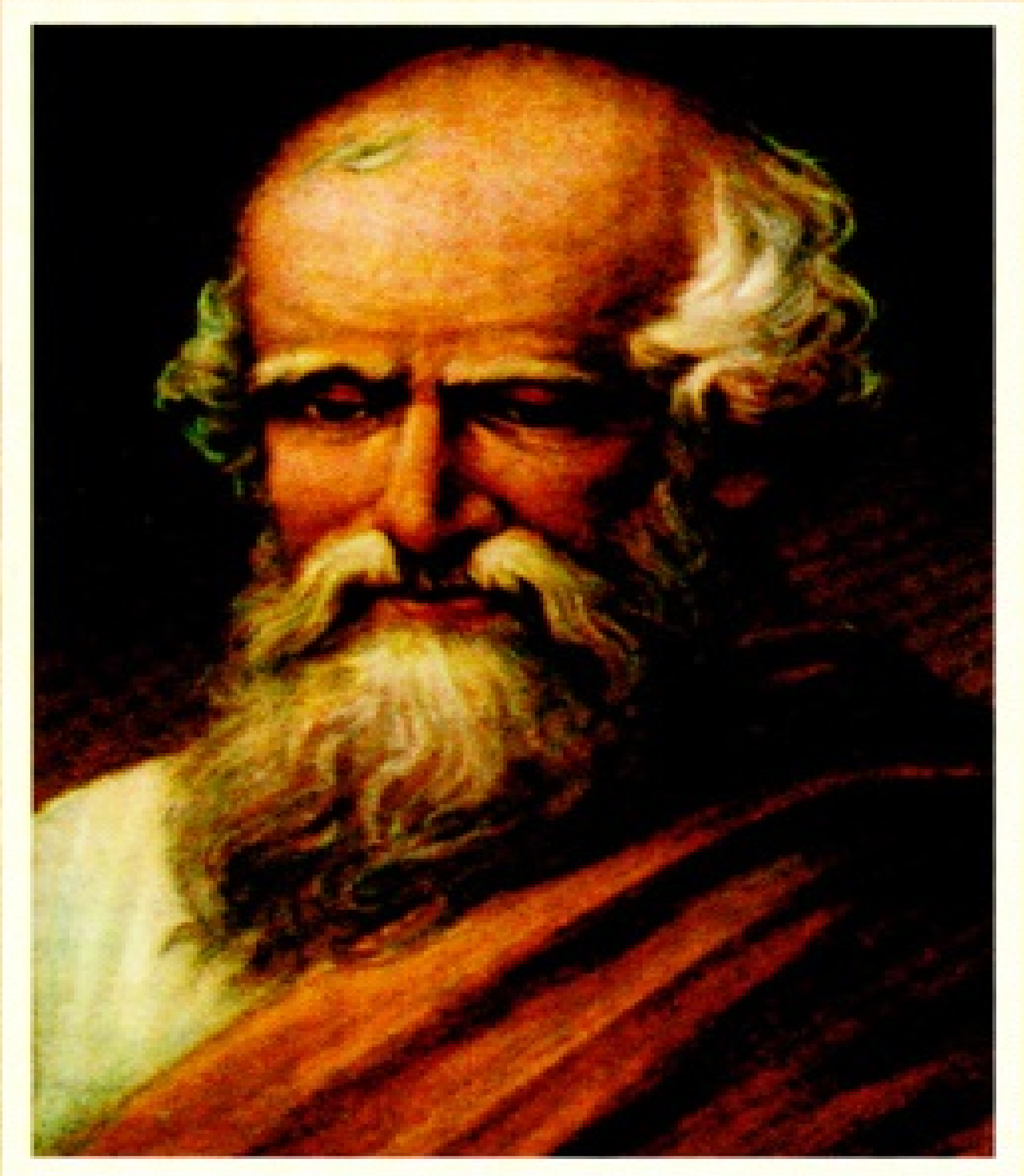


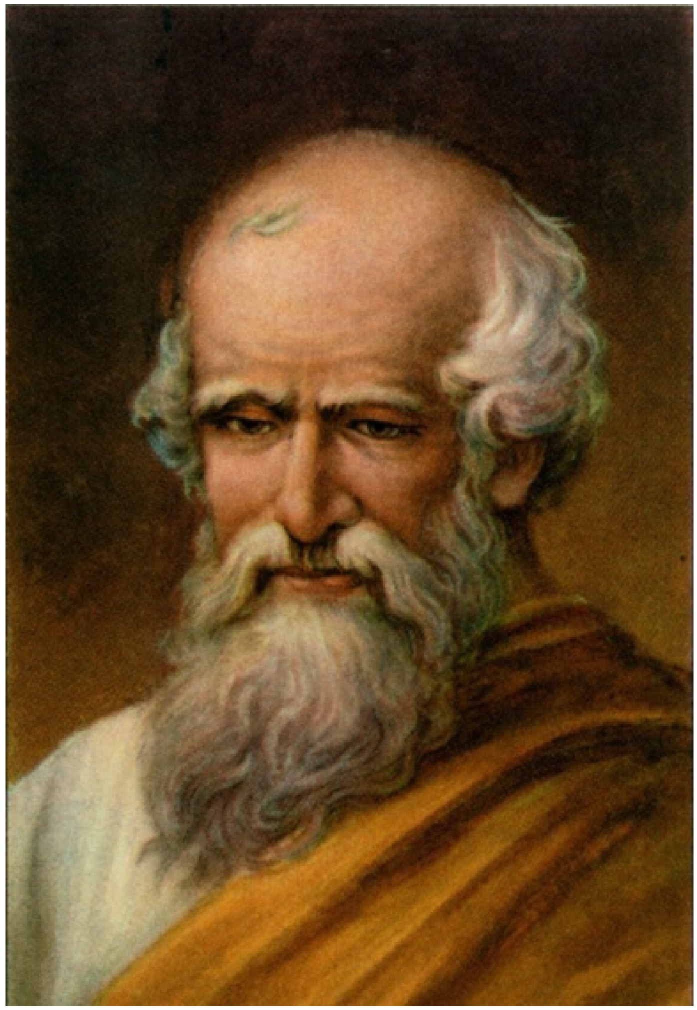
आर्कमिडीज

विनोद कुमार मिश्र

आर्कमिडीज

विनोद कुमार मिश्र

प्रभात प्रकाशन
ISO 9001 : 2015 प्रकाशक



पूज्य पिताजी

स्व. श्री लक्ष्मी चरण मिश्र

की

चिर स्मृति

को।

आत्मकथन

संसार परिवर्तनशील है। यह हर दृष्टि से परिवर्तनशील है। प्राचीन युग में जिन सभ्यताओं का उदय हुआ, उन्होंने अनेक ऊँचाइयों को छुआ, पर फिर वे पतन की ओर अग्रसर हुईं।

हर उन्नत सभ्यता एक समय ऐसी स्थिति में आई, जब वहाँ पर प्रगति तो भरपूर थी, जीवन में आवश्यक से लेकर भोग-विलास तक की तमाम सामग्रियों की भरमार थी, पर अपनी सुरक्षा और भविष्य को लेकर चिंता नहीं थी।

ऐसा हर प्राचीन सभ्यता के साथ हुआ, चाहे वह नील नदी की घाटी की मिस्र की सभ्यता हो या यूनान की, आधुनिक ईरान-इराक में विकसित पारसियों की सभ्यता हो या भारत और चीन की सभ्यता।

मिस्र की सभ्यता इतनी उन्नत थी कि वहाँ से ज्ञान का निर्यात यूनान को हुआ; पर पहले मिस्र पारसियों के आधिपत्य में रहा और फिर यूनान के आधिपत्य में चला गया। वहाँ पर कब्जा करने के तमाम उपाय ईसाइयों ने 'क्रूसेड' (धर्मयुद्ध) के नाम पर भी किए और मुसलमानों ने 'जेहाद' के नाम पर भी। परिणाम स्पष्ट रहा। आज मिस्र इसलामिक राज्य है, प्रगति के हर पैमाने पर पिछड़ा देश है।

सफलता के अनेक शिखर चूमने के बाद यूनान पर पड़ोसी रोमनों का कब्जा हो गया। रोमन यूनानियों की तुलना में गँवार थे। यूनानियों द्वारा स्थापित ओलंपिक खेलों की परंपरा को भी वे नहीं चला पाए, विज्ञान, साहित्य, दर्शन तो दूर की बात है। यूनान ऐसा कुचला गया कि उठ नहीं पाया। आज भी यूनान आर्थिक दिवालिएपन के कगार पर है।

पूर्व में चीन अति उन्नत देश था; पर एक स्थिति ऐसी आई जब विदेशी, विशेषकर, इसलामिक, आक्रमणकारियों ने उसे बुरी तरह रौंदा। वहाँ के विज्ञान एवं संस्कृति को बहुत बुरी तरह कुचला गया; पर आज चीन फिर से उभर रहा है। एक समय था, जब चीन के अधिकांश युवक अफीम के नशे में चूर रहते थे और नशे की लत के लिए चोरी व राहजनी तक किया करते थे। वहाँ की महिलाएँ वेश्यावृत्ति करके अपना गुजारा करती थीं; पर आज चीन वैज्ञानिक, आर्थिक, राजनीतिक व सामाजिक रूप से अति आक्रामक है तथा अपने पुराने बैरियों से हर प्रकार का हिसाब चुकाना चाहता है।

भारत एक ऐसा देश है, जहाँ प्राचीन काल में जमकर वैज्ञानिक, साहित्यिक, राजनीतिक व सांस्कृतिक विकास हुआ। भारतीय अपनी सुरक्षा के लिए अति चौकस थे। इसका एक प्रत्यक्ष प्रमाण यह है कि शस्त्र और शास्त्र हमारे जीवन के अभिन्न अंग माने जाते थे। शास्त्रों की रक्षा शस्त्र द्वारा ही संभव होती है और शस्त्र कब उठाना है, यह शास्त्र हमें बतलाता है।

जैसाकि हर उन्नत सभ्यता में होता आया है कि वैज्ञानिक, साहित्यिक, आर्थिक, राजनीतिक उन्नति अपने साथ अहं भी लाती है। अहं का टकराव इस कदर बढ़ जाता है कि उपर्युक्त शस्त्र व शास्त्रों का संतुलन बिगड़ जाता है। भारत में विभिन्न राजनीतिक युद्धों व व्यक्तिगत जीवन के साथ-साथ धार्मिक उत्सवों में भी हिंसा इस कदर बढ़ी कि उसके प्रति घोर अरुचि उभरने लगी। समृद्धि के कारण आडंबर इस कदर बढ़ गए कि लोगों में सादगी के प्रति आकर्षण बढ़ने लगा।

ऐसे में महात्मा बुद्ध ने अहिंसा व सादगी का संदेश दिया। लोग तड़क-भड़क छोड़कर सादे अनसिले वस्त्र (चीवर) पहनने लगे। तलवार-भाले बनानेवाले बेरोजगार हो गए। सेनाएँ भंग कर दी गईं। सभी लोग आध्यात्मिक सुख की ओर अग्रसर होगए।

आध्यात्मिक सुख अवश्य मिला होगा, पर किस कीमत पर? आक्रमणकारियों का सिलसिला बढ़ता चला गया। हिंसा की अधिकता बुरी होती है, यह हमें विनाश की ओर बढ़ाती है; पर अहिंसा की अधिकता तो हमारा अस्तित्व ही मिटा देती है। चार्ल्स डार्विन ने स्पष्ट कहा है कि 'शांति में रत दिखाई देनेवाले हमारे जीवन में एक सतत संघर्ष चलता रहता है। जो श्रेष्ठ व सर्वाधिक शक्तिशाली होता है, उसी का अस्तित्व बचता है और शेष इतिहास का विषय हो जाते हैं।' डायनासोर तक नहीं बच पाए।

इसी प्रकार अत्यधिक भोग-विलास हमें पतन की ओर ले जाते हैं; पर अत्यधिक सादगी तो हमें भूखों मार देती है। आज विश्व तेजी से प्रगति इसलिए कर रहा है, क्योंकि हम उपभोक्तावाद से गुजर रहे हैं। कल्पना कीजिए कि फैशन समाप्त हो जाए, तो कितने लोग सड़क पर आ जाएँगे!

हम सब यह जानते हैं और मानते भी हैं, पर फिर भी उन्नति के शिखर पर आते-आते भूल जाते हैं। हमारा अपना अहं हमें यह सब भूलने के लिए विवश कर देता है। यह हमें उस समय निष्क्रिय कर देता है जब तक्षशिला, नालंदा, अलेक्जेंड्रिया लुटते हैं और आग में झोंक दिए जाते हैं। मुट्ठी भर आक्रमणकारी आते हैं और सबकुछ धराशायी कर जाते हैं और हजारों-हजार नवयुवक छात्र देखते रह जाते हैं।

एक उन्नत सभ्यता के विकास में अनेक आर्कमिडीज अपना पूरा जीवन लगा देते हैं, पर उन्नति के शिखर पर आने के पश्चात् सायराक्यूज में आर्कमिडीज की उपेक्षा हो गई। परिणाम स्पष्ट था। रोमन सेना धड़धड़ाते हुए प्रवेश कर गई। एक मामूली से अनपढ़ सैनिक ने आर्कमिडीज को मौत के घाट उतार दिया।

समाज में ऐसा बार-बार न हो; आर्कमिडीज व उनके समकक्ष विद्वानों, वैज्ञानिकों, आविष्कारकों को निरंतर सम्मान व सुरक्षा मिलती रहे, इस उद्देश्य से ऐसी महान् विभूतियों के जीवन-वृत्तांत लिखने की परंपरा चलाने का प्रयास जारी है। अब तक न्यूटन, आइंस्टाइन, थॉमस अल्वा एडिसन, चार्ल्स डार्विन, लियोनार्डो द विंची, अल्फ्रेड नोबल, मैडम क्यूरी, गैलीलियो, ग्रेगर मैंडल, कोपरनिकस की पुस्तकाकार जीवनियाँ तैयार की जा चुकी हैं। साथ ही ग्राहम बेल, मेंडलीफ, नील्स बोर की जीवनियों पर लेखन का कार्य चल रहा है।

आर्कमिडीज जैसे लोग बार-बार जन्म नहीं लेते हैं। यह समाज का दायित्व है कि वह ऐसी युवा पीढ़ी को तैयार करे, जो आर्कमिडीज के कम-से-कम एक-दो गुणों को न केवल आत्मसात् करे, वरन् उनके बताए मार्ग पर भी चलती रहे। यदि ऐसा होता रहेगा तो सामाजिक प्रगति की गति बनी रहेगी।

इस पुस्तक की रचना के दौरान मेरे मित्रों व परिवार जनों, विशेष रूप से मेरी पत्नी वीना मिश्र और पुत्रों वरुण व विशाल ने अनुकूल वातावरण बनाए रखकर बहुत बड़ा योगदान किया है। इसके लिए मैं उन सभी का आभारी हूँ।

आशा है, पाठक अपनी प्रतिक्रियाओं व सुझावों से हमें अवगत कराते हुए इस मिशन को अपने लक्ष्य की ओर बढ़ाने में सहायता करते रहेंगे।

—विनोद कुमार मिश्र

981138939

email : vinodmishra_60@yahoo.com.in
website : vinodmishra.in

पृष्ठभूमि

आर्कमिडीज के कृतित्व को उचित रूप में और तत्कालीन परिस्थितियों के संदर्भ में समझने के लिए अनिवार्य है —तत्कालीन यूनान, वृहद् यूनान, जिसका सायराक्यूज एक अंग था; तत्कालीन मिस्र, दोनों की सामाजिक-राजनीतिक स्थितियों और वैज्ञानिक प्रवृत्तियों के प्रति रुझान आदि को समझना।

इसलिए इस क्रम में यूनान के पहले वैज्ञानिक थेल्स, उनके परवर्ती वैज्ञानिक यूक्लिड, अरिस्टार्चस आदि का विवरण दिया जा रहा है। तत्कालीन साहित्य और तत्कालीन दर्शन को भी समझना आवश्यक है, इसलिए होमर का विवरण दिया जा रहा है।

तत्कालीन राजनीतिक व्यवस्था को समझने के लिए सुकरात व प्लेटो की जीवनियाँ दी जा रहीं हैं, जो राजनीतिक व्यवस्था, विशेषकर युद्ध एवं वैज्ञानिक विकास पर विशेष प्रकाश डालते हैं।

आर्कमिडीज सायराक्यूज में जनमे थे और अलेक्जेंड्रिया में उनकी पढ़ाई हुई थी, पर उन्होंने सायराक्यूज को ही अपनी कर्मभूमि बनाया था। अत: उन सभी के इतिहास व वर्तमान पर पूरा प्रकाश डाला गया है।

उपर्युक्त सभी परिस्थितियाँ भारतीय परिस्थितियों से बिलकुल भिन्न हैं। आर्कमिडीज के कृतित्व को समझने के लिए ये संदर्भ की भूमिका निभाती हैं।

प्राचीन यूनान

यूनान का इतिहास 5,000 वर्ष से अधिक पुराना है। पहले-पहल जिस सभ्यता की जानकारी मिली है, उसका विकास 3,000 ईसा पूर्व में हुआ था। इस सभ्यता को मिनोआ सभ्यता कहते हैं। यह क्रेट द्वीप में विकसित हुई थी। इसके राजा का नाम मिनोस था।

यहाँ के लोग अति विकसित थे। वे समुद्र यात्रा में निपुण थे। वे व्यापार द्वारा धन कमाते थे। उन्होंने बड़े-बड़े महल आदि बनवाए थे, जिनके अवशेषों से यह ज्ञात होता है कि वे अति समृद्ध थे तथा भवन निर्माण-कला में पारंगत थे। वे लोग लिखना भी जानते थे। वे अवश्य ही कोई भाषा बोलते थे, पर यह अज्ञात भाषा प्राचीन ग्रीक भाषा से कतई नहीं मिलती थी।

पूरे यूनान की सभ्यता का प्रारंभ 2,000 ईसा पूर्व में हुआ था। यह अनुमान है कि यूनान में उत्तर दिशा से लोग आए थे और उन्होंने खेती करना प्रारंभ कर दिया था। 1,600 ईसा पूर्व में यूनान की विभिन्न घाटियों में किले बंद शहर बसने लगे थे। इन किलों के बीचोबीच राजमहल होता था। प्रारंभ में मिनोआ सभ्यता का दबदबा था, पर धीरे-धीरे यूनान की मुख्य भूमि पर बसे लोगों, जो माइसीन कहलाते थे, का आधिपत्य कायम हो गया। यह काल ईसा पूर्व 1450 का था।

उन लोगों ने मिनोआ सभ्यता के विशिष्ट गुण अपना लिये। उन्होंने मिनोआ वासियों की लेखन कला को परिवर्तित करके ग्रीक भाषा का विकास किया। अनेक इतिहासकारों का मानना है कि माइसीन के लोगों ने ईसा पूर्व 1200 में ट्राय का युद्ध जीता था, जो एशिया माइनर में था। यह आधुनिक तुर्की कहलाता है। इस युद्ध ने तत्कालीन लेखन कला को बड़े पैमाने पर प्रोत्साहन दिया था और अनेक महाकाव्यों की बाद में रचना हुई।

अंधकार युग

माइसीनन के लोगों ने जो सभ्यता विकसित की थी वह ईसा पूर्व 1,200 के तुरंत बाद नष्ट हो गई। उत्तरी यूनान के डोरियन लोग मुख्य भूमि पर कब्जा कर बैठे और माइसीन के लोगों को भागकर एशिया जाना पड़ा।

हार का कारण स्पष्ट नहीं है, पर इसके साथ ही यूनान अंधकार के युग में प्रवेश कर गया। यह युग अगले 400 वर्षों तक चला और इसमें लोग अलग-थलग अपने गाँवों में रहते रहे। लेखन कला का विनाश हो गया, पर मौखिक कविताओं और संगीत का जमकर विकास हुआ। लोगों ने अपना पुराना शौर्य-युक्त इतिहास इन गीतों के रूप में सँजोकर रखा।

ग्रीक वर्णमाला का विकास

ईसा पूर्व 800 में ग्रीक वर्णमाला का विकास प्रारंभ हुआ। कालांतर में होमर ने प्राचीन शौर्य गीतों का उपयोग करते हुए दो महत्त्वपूर्ण महाकाव्य 'इलियड' व 'ओडिसी' की रचना की।

अंधकार युग में यूनान में छोटे-छोटे राज्य व रियासतें थीं। अनेक बार इन राज्यों को मिलाकर बड़ा राज्य बनाने के प्रयास हुए, पर ये छोटे-छोटे राज्य अपना अलग अस्तित्व बनाए रखना चाहते थे।

इन छोटे-छोटे राज्यों में एक राजा होता था। वह कुछ कुलीन वंश के लोगों की सलाह से राज्य चलाता था। ईसा पूर्व 750 में इन धनवान् कुलीन लोगों ने राजाओं को बेदखल कर दिया। इन लोगों के पास बड़ी-बड़ी जमींदारियाँ थीं, जिनका प्रशासन पर सीधा हस्तक्षेप था।

बढ़ती आबादी की समस्या

यूनान में कृषि योग्य भूमि सीमित थी। जब आबादी एक सीमा से अधिक बढ़ गई तो अनेक समस्याएँ सिर उठाने लगीं। इस कारण छोटे-छोटे शहरों के आकार की रियासतें अपनी सीमाओं का उल्लंघन करते हुए अगल-बगल के क्षेत्रों पर कब्जा करने लगीं। वे खेतों पर कब्जा करती थीं और जीते हुए लोगों को दास बनाकर उनसे खेतों में मजदूरी करवाती थीं।

इससे भी समस्या का हल नहीं निकला। यूनानी लोग नए क्षेत्रों पर कब्जा करने के लिए समुद्री मार्ग से भी आगे बढ़ने लगे। उन्होंने दक्षिण इटली व सिसली के इलाकों पर कब्जा किया। इस प्रकार वृहद् यूनान का अस्तित्व सामने आया।

आम यूनानी गरीब ही था। उसके पास छोटे-छोटे खेत ही थे और फसलों के बीच अपना खर्च चलाने के लिए उसे कर्ज लेना पड़ता था। जब फसल कमजोर होती थी तो वह कर्ज ब्याज समेत वापस नहीं कर पाता था। इस कारण उसका अपने छोटे से खेत से मालिकाना अधिकार समाप्त हो जाता था। वे दास बन जाते थे। इस कारण लोगों में रोष था। अन्य वर्ग के लोग, जैसे—निर्माता, कारीगर, व्यापारियों का समाज में उचित स्थान नहीं था। केवल बड़े जमींदारों को ही सत्ता-सुख प्राप्त था।

क्रांतिकारी परिवर्तन

लोगों के बढ़ते रोष के कारण कुछ मौलिक परिवर्तन भी हुए। अनेक लोगों ने विद्रोह करके सत्ता पर कब्जा कर लिया। बलपूर्वक कब्जा करनेवाले इन लोगों ने अपने उन समर्थकों को जमीनें दिलवा दीं, जिनके पास जमीनें नहीं थीं। अनेक लोगों को सार्वजनिक निर्माण कार्य, जैसे सड़क बनाने का कार्य दे दिया।

इन तानाशाहों ने अपनी शक्ति बढ़ाने तथा सत्ता पर कब्जा बनाए रखने का प्रयास अधिक किया और लोगों के हितों की चिंता कम की। इस कारण उनके विरुद्ध भी रोष बढ़ा। अनेक धनवान लोगों ने मिलकर उन्हें सत्ता से च्युत कर दिया और शासन चलाने लगे।

कुछ शहरों में प्रजातांत्रिक व्यवस्था भी प्रारंभ हुई। ईसा पूर्व 594 में सोलोन नामक राजनेता को यह अधिकार दिया गया कि वह तत्कालीन नियम-कानूनों में सुधार करे। सोलोन ने कर्ज न अदा कर पाने के कारण दास बनाने की प्रक्रिया पर रोक लगा दी। उन्होंने कर्म के आधार पर समाज को वर्गों में बाँटा और हर वर्ग के अधिकार परिभाषित किए। उन्होंने अनेक नए नियम भी बनाए।

सोलोन ने ज्यों ही अपना दायित्व छोड़ा, यूनान में गृहयुद्ध छिड़ गया। ईसा पूर्व 560 में एक तानाशाह ने सत्ता पर कब्जा कर लिया। ईसा पूर्व 508 में एक अन्य राजनेता क्लेस्थेनीज ने एक संविधान तैयार किया, जिसके अंतर्गत एथेंस में प्रजातंत्र स्थापित करने का प्रस्ताव किया। इसके अंतर्गत प्रत्येक स्वतंत्र वयस्क व्यक्ति को मताधिकार दिया गया तथा 500 सदस्योंवाली परिषद् के गठन का प्रस्ताव किया गया। इस प्रकार हर नागरिक को सरकार में भागीदारी प्रदान करने का अवसर दियागया।

कैसा संयोग है कि इधर पूर्व में भारत में लिच्छवी गणराज्य की स्थापना इससे पहले ही हो चुकी थी और उधर पश्चिम में उसी प्रकार की व्यवस्था यूनान में हुई थी, जबकि दोनों के बीच किसी प्रकार का कोई संपर्क नहीं था।

फारस से युद्ध

उस समय संसार में अन्य सभ्यताएँ भी फल-फूल रही थीं। आधुनिक ईरान में पारसी सभ्यता फल-फूल रही थी। यह क्षेत्र उस समय फारस कहलाता था। जब उस सभ्यता ने तेजी से अपना विस्तार किया तो उसने एशिया माइनर (तुर्की) स्थित यूनानी शहरी रियासतों पर आक्रमण किया और उन्हें परास्त कर दिया।

उन रियासतों में पुराने यूनानियों ने नए पारसी शासकों के विरुद्ध ईसा पूर्व 499 से 494 तक विद्रोह किए तो उन्हें कुचलने के लिए पारसी सम्राट् दारियस प्रथम ने एक बड़ी सेना भेजी, जिसने न केवल विद्रोहियों को कुचला बल्कि आगे बढ़कर एथेंस पर भी आक्रमण किया, जिसकी सेना उन विद्रोहियों का साथ दे रहीथी।

पारसियों की विशाल सेना के समक्ष एथेंस की सेना संख्या में बहुत छोटी थी, पर अपने इलाके का उसे लाभ था और देश-रक्षा का जज्बा था। उसने मैराथन के मैदान में पारसी सेना का जमकर मुकाबला किया और ईसा पूर्व 490 के उस महान् युद्ध में यूनानी विजयी रहे।

ईसा पूर्व 480 में दारियस प्रथम के पुत्र जेरजेक्स प्रथम ने एक विशाल सेना के साथ पुराना हिसाब चुकाने के लिए यूनान पर आक्रमण किया। अब यूनान की शहरी रियासतें पुन: एक हो गईं तथा उन्होंने स्पार्टा को अपना नेता मानकर आक्रमणकारियों से मुकाबला प्रारंभ किया। एथेंस के उत्तर में थर्मोपाइले नामक स्थान पर पारसियों ने यूनानियों को कड़ी टक्कर दी।

इस युद्ध में नौसेना ने भी जमकर भाग लिया। थर्मिस्टोसीज के नेतृत्व में यूनानी नौसेना ने सलामीज की खाड़ी में पारसी नौसेना पर आक्रमण किया और आधे से अधिक जलयान डुबो दिए। इस प्रकार जलयुद्ध में पारसी पराजित हो गए। भ्रमित जेरजेक्स अपनी आधी सेना के साथ वापस फारस लौट आया। शेष पारसी सेना को ईसा पूर्व 479 में यूनानियों ने पराजित कर दिया।

उस युद्ध से यूनानियों का आत्मविश्वास अत्यधिक बढ़ गया तथा उन्होंने मान लिया कि यदि यूनानी एकत्रित होकर काम करेंगे तो कुछ भी प्राप्त कर लेंगे। वे अपने आपको श्रेष्ठ कौम मानने लगे।

एकता टिकी नहीं

दो ही वर्ष बाद यूनान में फिर से गुटबाजी सिर उठाने लगी। एथेंस ने अनेक शहरी रियासतों को साथ लेकर एक लीग बना ली और स्पार्टा ने शेष रियासतों के साथ अलग लीग बना ली। एथेंस के पास श्रेष्ठ नौसेना थी, जबकि स्पार्टा के पास गजब की शक्तिशाली थलसेना थी। दोनों एक-दूसरे को नीचा दिखाने की धुन में जुटे रहे। यह क्रम 50-60 वर्ष तक चला।

अंतत: ईसा पूर्व 431 में एथेंस व स्पार्टा के बीच युद्ध का क्रम प्रारंभ हुआ। विनाशकारी युद्ध का यह सिलसिला ईसा पूर्व 404 तक चला और उसमें एथेंस तबाह हो गया। युद्ध में पराजय से पूर्व ईसा पूर्व 430 में एथेंस में प्लेग फैला था, जिसमें वहाँ की एक-तिहाई आबादी काल के गाल में समा गई थी। एथेंस के पास न तो लड़नेवाले सैनिक बचे थे और न ही सेनानायक। अंतत: एथेंस ने स्पार्टा के सम्मुख आत्मसमर्पण कर दिया। स्पार्टा

की श्रेष्ठता अल्पकालिक सिद्ध हुई और अन्य रियासतों के साथ युद्ध प्रारंभ हो गया। अंतत: ईसा पूर्व 371 में थीब्स ने स्पार्टा को पराजित कर दिया। इसके साथ ही यूनान के स्वर्ण युग का समापन होनेलगा।

स्वर्ण युग कैसा था?

स्वर्ण युग में यूनान में शक्ति व समृद्धि अपने चरम पर थी। एथेंस यूनान में संस्कृति का केंद्र था। ईसा पूर्व 461 से 429 तक पेरिक्लेस ने यूनान का नेतृत्व किया था। इस युग में यूनान में साहित्य व कला का अभूतपूर्व विकास हुआ।

अनेक चोटी के नाटककारों, जैसे—एश्चिलस, सोफोकलेस, यूरी पाइड्स ने उत्कृष्ट रचनाएँ संसार को दीं। यूनानी वास्तुविदों तथा मूर्तिकारों को अपनी श्रेष्ठ कला का प्रदर्शन करने हेतु भरपूर अवसर मिला।

स्वर्ण युग की समाप्ति पर इसके विपरीत गतिविधियाँ प्रारंभ हो गईं। लगातार युद्ध के कारण लोगों के जीवन की गुणवत्ता में भारी गिरावट आ गई। अमीरों व गरीबों के बीच संघर्ष प्रारंभ हो गए। लोग अधिक आत्मकेंद्रित हो गए तथा सार्वजनिक हितों के बारे में कम सोचने लगे। अपने-अपने शहरों/क्षेत्रों के बारे में लोग जब कम सोचने लगे तो शहर के आकार की रियासतें कमजोर पड़ने लगीं।

मैकडोनिया एक बड़ी ताकत

उत्तरी यूनान में मैकडोनिया भी एक मामूली शहर के आकार की रियासत थी। जब अन्यरियासतें कमजोर पड़ने लगीं तो मैकडोनिया ने अपनी शक्ति का विस्तार प्रारंभ किया। ईसा पूर्व 353 में मैकडोनिया के राजा फिलिप 'द्वितीय' ने अन्य यूनानी राज्यों को जीतना प्रारंभ कर दिया। ईसा पूर्व 338 में फिलिप द्वितीय पूरे यूनान का सबसे शक्तिशाली राजा बन गया और उसने एक बड़ी यूनानी सेना के साथ फारस पर आक्रमण करने की योजना बनाई; पर इससे पहले कि उसका कार्यान्वयन हो पाता, ईसा पूर्व 336 में एक मैकडोनियावासी ने ही उसकी हत्या कर दी।

सिकंदर महान्



फिलिप 'द्वितीय' की हत्या के पश्चात् उसका बीस वर्षीय पुत्र सिकंदर मैकडोनिया का राजा बना। सिकंदर ने प्रख्यात यूनानी दार्शनिक अरस्तू से शिक्षा पाई थी। वह शस्त्र युद्ध व रणनीति-निर्धारण दोनों में अति निपुण था।

उसके मन में यह बात कूट-कूटकर भरी थी कि यूनान संसार की श्रेष्ठ सभ्यता है और शेष संसार को उनका दास होना चाहिए। ईसा पूर्व 334 में सिकंदर यूनान से निकल पड़ा। उसने दस वर्ष से भी कम समय में पूरे फारसी साम्राज्य को तहस-नहस कर डाला। उसके मन में पूरी दुनिया को जीतने की इच्छा थी, जिसके चलते वह भारत की ओर बढ़ा, जिसके बारे में उसने बहुत कुछ सुन रखा था।

उस समय भारत की उत्तर-पश्चिमी सीमा पर अनेक छोटे-छोटे राज्य थे, जो आपस में लड़ते रहते थे। सिकंदर को उन्हें जीतने में कोई कठिनाई नहीं हुई; पर राजा पुरु ने सिकंदर का जमकर प्रतिरोध किया। सिकंदर ने छल का सहारा लिया और युद्ध के नियमों को तोड़ा। प्रकृति ने भी पुरुका साथ नहीं दिया और भारी बारिश के कारण युद्ध के मैदान का वह भाग, जहाँ पुरुकी सेना थी, दलदल से भर गया था।

अफरा-तफरी के बीच पुरुकी सेना ने आक्रमण तो किया, पर तीरों से घायल उसके हाथी अपनी ही सेना को रौंदने लगे। महाराज पुरु घायल होकर अपने हाथी से गिर पड़े और बंदी बना लिये गए।

शस्त्र युद्ध व रणनीति में पारंगत सिकंदर ने वाक्-चातुर्य में भी कमाल दिखाया। जब महाराज पुरुने उससे कहा कि उनके साथ वैसा ही व्यवहार होना चाहिए जैसा एक राजा के साथ होता है, तो सिकंदर ने सचमुच वैसा ही करके सभी को चौंका दिया और पुरुको मित्र बनाकर उसे वापस राजपाट सौंप दिया।

सिकंदर अब पुरुव अन्य जीते हुए राज्यों की सेनाओं के साथ मगध को जीतना चाहता था, पर तक्षशिला के आचार्य चाणक्य ने अपनी अद्भुत कूटनीति का परिचय दिया। उन्होंने सिकंदर की सेना के भारतीय सैनिकों में विद्रोह करा दिया। साथ में ऐसे कुचक्र चला दिए कि यूनानी सैनिक भयभीत हो गए। वे वापस अपने वतन जाने के लिए जिद करने लगे।

निराश सिकंदर वापस लौट चला। रास्ते में ही बेबीलोन में उसका निधन हो गया। उसके बाद अर्थात् ईसा पूर्व 323 में उसके सेनापतियों ने उसका विशाल साम्राज्य आपस में बाँट लिया। सिकंदर के देहांत के पश्चात् यूनान में एक नए युग का प्रारंभ हुआ, जो 'हेलेनिस्टिक युग' कहलाता है।

हेलेनिस्टिक युग

यही वह युग था, जिसमें आर्कमिडीज इस संसार में आए थे। उस युग में यूनानी सभ्यता उन क्षेत्रों में भी फैली, जो सिकंदर ने जीते थे। साथ ही पूर्व में भारत से चला नवीन ज्ञान भी यूनान तक आ पहुँचा; पर वह यूनान को उतना प्रभावित नहीं कर पाया, क्योंकि यूनानी रियासतें आपसी युद्ध में अधिक रत रहीं।

इस युग में यूनानी रियासतें दो संघों में बँट गईं और आपस में लड़ती रहीं, पर मैकडोनिया का दबदबा बना रहा। मिस्त्र पर यूनानी प्रभाव बना रहा। यह यूनानी दार्शनिकों का कार्यक्षेत्र भी बन गया।

रोमनों की गुलामी

समय के साथ लोहे में ही नहीं, सभ्यताओं में भी जंग लग जाता है और शीर्ष पर स्थित सभ्यताएँ न केवल धराशायी हो जाती हैं, बल्कि जमीन के नीचे दफन हो जाती हैं। भारत में मोहनजोदड़ो व हड़प्पा की ही भाँति यूनानी साम्राज्य का भी पतन हुआ और पड़ोस में स्थित रोमन साम्राज्य ने उस पर कब्जा कर लिया।

रोमन शक्तिशाली अवश्य थे, पर बौद्धिक रूप से पिछड़े हुए थे। उनके शासन में यूनानियों की राजनीतिक व

सैन्य शक्ति अवश्य कमजोर हो गई, पर यूनानियों का व्यापार, कृषि, उद्योग तथा अन्य बौद्धिक गतिविधियों में दबदबा बना रहा। वे शासक अवश्य थे, पर उन्होंने यूनान की कला, धर्म, दर्शन व जीवन-पद्धति को न केवल स्वयं अपनाया, बल्कि अपने पूरे साम्राज्य में उनका प्रचार-प्रसार किया।

समय के साथ रोमन साम्राज्य भी कमजोर हुआ और फिर सन् 395 में दो टुकड़ों में बँट गया। पश्चिमी रोमन साम्राज्य सन् 476 में विघटित हो गया; पर पूर्वी रोमन साम्राज्य, जिसके अंतर्गत यूनान भी था, का अस्तित्व सन् 1453 तक रहा। यह बिजेंटाइन साम्राज्य के नाम से जाना जाता रहा। इसकी राजभाषा ग्रीक ही रही और यूनानी सभ्यता इसका आधार बनी रही।

सन् 1453 में तुर्कों ने इस रोमन/बिजेंटाइन साम्राज्य पर कब्जा कर लिया। इसके साथ ही प्राचीन यूनानी सभ्यता, जो किसी समय विश्व की श्रेष्ठ सभ्यता मानी जाती थी, का पतन हो गया। इस सभ्यता ने विश्व को अनेक महत्त्वपूर्ण विषयों, जैसे—जीव-विज्ञान, ज्यामिति, इतिहास, दर्शन, भौतिकी आदि के अध्ययन हेतु एक विधिवत् पद्धति दी। इसने बड़े-बड़े महाकाव्य, अन्य कविताएँ, इतिहास, हास्य-व्यंग्य, दु:खांत रचनाएँ आदि प्रदान कीं। इस सभ्यता में सौंदर्य की परिभाषा भी विकसित हुई, जिसके आधार पर पश्चिमी कला का विकास हुआ।

अन्य विशेषताएँ

प्राचीन यूनानी शहर के आकार की रियासतों में बँटे हुए थे। इसमें एक छोटा या बड़ा शहर होता था, जिसके आस-पास गाँव होते थे और कृषि योग्य भूमि होती थी। ये रियासतें अपना स्वतंत्र अस्तित्व बनाए रखने के लिए हर संभव प्रयास करती थीं। इस कारण लगातार युद्ध भी लड़े जाते थे।

इसके अनेक लाभ भी थे। लोग अपनी रियासत के प्रति अपार निष्ठा रखते थे और सार्वजनिक गतिविधियों में जमकर भाग लेते थे। यही कारण था कि वहाँ प्रजातंत्र का उद्गम हुआ। वे गजब के जुझारू थे। हर स्वस्थ युवक को अनिवार्य सैन्य प्रशिक्षण दिया जाता था, ताकि वह युद्ध छिड़ने पर अपने क्षेत्र के लिए लड़ सके। एथेंस व स्पार्टा दो अधिक शक्तिशाली रियासतें थीं। स्पार्टा की थलसेना अधिक बड़ी व कुशल थी और उसमें पूर्णकालिक सैनिक अधिक थे। एथेंस के पास विशाल नौसेना थी। अन्य रियासतों के पास पूर्णकालिक सैनिक नहीं थे।

युद्ध में पैदल सैनिकों की अहम भूमिका होती थी। तलवार व भाले उनके प्रमुख हथियार थे। सैनिक व्यूह-रचना करते थे, जिसमें घेरा बनाया जाता था। घेरा टूटना या घेर लेना हार-जीत का संकेत माना जाता था।

रियासतों में बँटे यूनानी आपस में तो जमकर लड़ते थे, पर उनकी भाषा व धर्म एक ही थे। साझा संस्कृतिवाले वे यूनानी अन्य यूरोपियों को 'बार्बेरियन' कहते थे तथा उन्हें नीची निगाह से देखते थे।

प्राचीन यूनान में स्वतंत्रता व जीवन-पद्धति का विशेष महत्त्व था। व्यक्ति का अधिक महत्त्व होने के कारण सृजनात्मक विचार अधिक उत्पन्न होते थे। तत्कालीन चिंतकों ने संसार में घटनेवाली घटनाओं की जो तर्कसंगत व्याख्याएँ कीं, उनसे विज्ञान और दर्शन की आधारशिला रखी गई। यूनानी लेखकों ने अभिव्यक्ति की नई-नई विधाओं का विकास किया तथा व्यक्तियों व भावनाओं का सुंदर चित्रण किया। यूनानी सभ्यता ईसा पूर्व 450 के आस-पास अपने चरम पर थी। वह युग स्वर्ण युग था।

सभ्यता का ज्ञान

अनेक रचनाएँ व काव्य प्राचीन यूनानी सभ्यता की गाथा सदियों तक गाते रहे, जिन्हें अनेक लोग काल्पनिक मानते रहे; पर जब सन् 1870 में यूनान में जर्मन पुरातत्त्ववेत्ताओं ने जमीन के नीचे से ट्राय शहर के अवशेषों को निकाला तो सभी ने दाँतों तले उँगली दबा ली। अब लोग होमर के महाकाव्यों 'इलियड' व 'ओडिसी' को सत्य घटनाओं पर आधारित महाकाव्य मानने लगे।

जर्मन पुरातत्त्ववेत्ता शीलमैन ने माइसीनन सभ्यता की भी खोज कर डाली। बीसवीं सदी के प्रारंभिक दशक में ब्रिटिश पुरातत्त्ववेत्ता सर आर्थर इतांस ने पुरानी मिनोआ सभ्यता की भी पुष्टि कर दी। इससे उस सभ्यता के बारे में रुचि और बढ़ गई तथा आगे अनुसंधान का मार्ग और प्रशस्त होता गया।

प्रशासनिक व्यवस्था

समाज में ज्ञान के महत्त्व तथा उसके लिए कार्य करनेवालों की परिस्थितियों का बहुत हद तक दारोमदार प्रशासनिक व्यवस्था पर होता है। शहरों के आकार की रियासतों में बँटे यूनान की बोली एक थी, धार्मिक रीति-रिवाज एक थे और हर रियासत एक बृहत् परिवार की भाँति व्यवहार करती थी।

प्रशासनिक व्यवस्था को लेकर लगातार खींचतान चलती रही। कुछ समय तक राजतंत्र भी रहा। एक समय आया, जब राजतंत्र का या तो अस्तित्व ही मिट गया या वह नाममात्र के लिए रह गया तथा कुछ शक्तिशाली लोग या कुलीन लोग मिलकर राज करते रहे।

अनेक राज्यों में प्रजातंत्र का प्रादुर्भाव हुआ। सभी लोगों को मताधिकार मिला। आम गरीब जनता भी सरकारी नीतियों के निर्धारण में अपनी भागीदारी निभाने लगी। उन्हें राजनीतिक पद भी मिलने लगे और वे न्यायिक दायित्व भी निभाते रहे।

यह आदर्श स्थिति अल्पकालिक ही रही। जैसाकि हर समाज में होता है, शक्तिशाली लोग आम जनता की भागीदारी पसंद नहीं करते थे। आम जनता भी पूरा समय नहीं दे पाती थी। यही नहीं, जहाँ प्रजातंत्र भी था, वहाँ पर महिलाओं व दासों को न तो किसी प्रकार के अधिकार थे और न ही कोई भागीदारी।

❑

प्राचीन मिस्र में विज्ञान, गणित व प्रौद्योगिकी

प्राचीन काल में पूर्व में जहाँ भारत व चीन में विकसित सभ्यताएँ फल-फूल रही थीं, वहीं पश्चिम में मिस्र की सभ्यता अपने अन्य समकालीनों से बहुत आगे थी। यूनानियों की तुलना में मिस्रवासियों ने अपनी वर्णमाला भी पहले विकसित कर ली थी और उनकी गणना पद्धति भी बेहतर थी।

आइए, देखें कि विभिन्न क्षेत्रों में उनका स्तर क्या था—

शीशे जैसी सामग्री के निर्माण हेतु प्रौद्योगिकी

मिस्रवासी सिलिका (रेत) में अल्प मात्रा में चूना व सोडा मिलाकर तथा उसमें रंग मिलाकर सेरामिक जैसा उत्पाद तैयार कर लेते थे, जिससे वे मोती, टाइलें, छोटे बरतन आदि तैयार कर लेते थे। वे अनेक रंग भी तैयार कर लेते थे।

वे शीशा पिघलाकर, उसमें भाँति-भाँति के रंग मिलाकर तमाम चीजें बना लेते थे। उनके शीशे पारदर्शी भी होते थे और अपारदर्शी भी।

चिकित्सा-विज्ञान

आज की ही भाँति उस समय भी मिस्रवासियों का जीवन नील नदी पर आधारित था। यह नदी मिस्रवासियों को तमाम सुख-सुविधाएँ भी देती थी और साथ में अनेक रोग भी। मलेरिया की जड़ मच्छर यहाँ बड़ी तादाद में थे। अनेक रोगाणु यकृत तथा आँतों को क्षतिग्रस्त कर देते थे। मगरमच्छ व दरियाई घोड़े भी लोगों को घायल करते थे। आम किसान व मजदूर को अत्यंत कड़ी मेहनत करनी पड़ती थी, जिसके कारण उनकी पीठ व उनके जोड़ों में दर्द होता था।

भाँति-भाँति के निर्माण कार्यों तथा युद्धों में लोग निरंतर घायल होते रहते थे। दाँतों में भी कष्ट रहता था। अमीरों के भोजन में शर्करा अधिक होती थी। अनेक ममी आज भी बता रहे हैं कि लोग खा-खाकर मोटे हो जाते थे।

उस समय पुरुषों की औसत आयु 35 वर्ष तथा महिलाओं की 30 वर्ष थी। एक-तिहाई बच्चे जन्म के समय या अल्पायु में ही मर जाते थे।

साथ ही यह भी सत्य है कि उस समय की चिकित्सा-पद्धति भी अति विकसित थी। इसका आभास इस तथ्य से भी होता है कि अलग-अलग प्रकार के रोगों की चिकित्सा विशेषज्ञ चिकित्सक करते थे; जैसे नेत्र विशेषज्ञ, दंत चिकित्सक, उदर विशेषज्ञ आदि और उन्हें उसी प्रकार का प्रशिक्षण मिलता था। तत्कालीन चिकित्सकों को शरीर रचना-शास्त्र, जख्मों तथा व्यावहारिक चिकित्सा-पद्धति का अच्छा ज्ञान था।

उस समय जख्मों पर कच्चा मांस रखकर पट्टी बाँध दी जाती थी। पट्टी के लिए सफेद लिनेन, जालीदार कपड़े

का उपयोग होता था। पैड में शहद लगाया जाता था, ताकि संक्रमण से बचाव हो सके। दर्द की अनुभूति न हो, इसके लिए अफीम का प्रयोग किया जाता था। अच्छे स्वास्थ्य को बनाए रखने के लिए प्याज व लहसुन का उपयोग होता था, जो अस्थमा जैसे रोग में भी राहत प्रदान करते थे।

प्राचीन मिस्र में शल्य-चिकित्सा भी विकसित थी तथा घावों को सिलने की विधि शल्य-चिकित्सकों को आती थी। वे अपने स्थान से विचलित या टूटी हड्डियाँ बैठाना भी जानते थे। उस समय बड़े पैमाने पर अंग-भंग होता था और कटे हाथ या पैर के जख्म को शीघ्र व सुरक्षित भरने हेतु उपायों से वे अवगत थे। साथ ही वे यह भी मानते थे कि कुछ जख्म इतने गंभीर होते हैं कि उनके लिए चिकित्सक केवल इतना ही कर सकता है कि वह रोगी को मृत्यु तक कुछ आरामदायक जीवन बिताने लायक बना दे।

जहाज निर्माण

उस काल में मिस्रवासियों के लिए जलमार्ग से यात्रा एक आम अनुभव बन चुका था। नील नदी तो मिस्र में बहती ही थी, समुद्र भी बगल में ही था। वे लकड़ी के फट्टों को जोड़-जोड़कर बड़ी नाव या जहाज बनाने की कला में पारंगत हो चुके थे। उस काल के चौदह जहाज मिले हैं, जिन्हें बड़ी कुशलता से लकड़ी के फट्टे जोड़-जोड़कर बनाया गया था।

यह माना जाता है कि वे जहाज एक ही मालिक के थे और एक साथ ही डुबो दिए गए थे। उनमें से एक जहाज ईसा पूर्व 3,000 का है। उसके साथ मिले बरतन, जार आदि भी उसकी आयु की पुष्टि करते हैं। वह पुराना जहाज 75 फीट लंबा है।

बाद में काँच के बड़े जहाज भी मिले हैं। ईसा पूर्व 2,500 का एक जहाज 43.6 मीटर लंबा है। विचित्र तथ्य यह भी है कि मिस्रवासी जलयान निर्माण में तो कुशल थे, पर वे अच्छे नाविक नहीं थे। उनके द्वारा भूमध्य सागर या लाल सागर की यात्रा करने के प्रमाण नहीं मिलते हैं।

गणित

मिस्रवासी गणनाओं में अति कुशल थे। उनके पास गिनती हेतु पूर्ण विकसित तंत्र था। वे भूमि, श्रमिकों एवं अनाज के ढेरों की गणना करने में पारंगत थे।

वे सभी प्रकार की गणनाएँ, जैसे—जोड़, घटाव, गुणा, भाग बड़ी कुशलता से कर लेते थे। वे भिन्नों का भी प्रयोग करते थे और डब्बों, पिरामिडों का आयतन निकाल लेते थे। वे त्रिभुजों, आयतों व वृत्तों का क्षेत्रफल भी निकाल लेते थे। वे बीजगणित व ज्यामिति की अवधारणा से भी परिचित थे।

उनकी संख्याएँ दाशमिक पद्धति पर आधारित थीं। वे घातांक (एक्सेपोनेंशियल) प्रणाली से भी परिचित थे। इसके उपयोग द्वारा वे 10 लाख की संख्या को भी व्यक्त कर लेते थे। भिन्नों को व्यक्त करने के लिए उनके पास अपने तरीके थे, जैसे—दो बटा पाँच को वे एक बटा तीन तथा एक बटा पंद्रह का योगफल मानते थे।

उन्हें बाद में विकसित पाइथागोरस की प्रमेय, जिसके अनुसार समकोण त्रिभुज में कर्ण का वर्ग शेष दोनों छोटी भुजाओं के वर्ग के योगफल के बराबर होता है, का कुछ अनुमान था। वृत्त का लगभग क्षेत्रफल निकालने का भी वे प्रयास कर रहे थे।

अपने ज्ञान के उपयोग से वे पिरामिडों का निर्माण कर लेते थे। वे गाँठ लगी रस्सियों के प्रयोग से अनुपात, एकरूपता आदि का अनुमान लगा लेते थे।

विरासत

मिस्र में विकसित ज्ञान यूनान भी गया और रोमन साम्राज्य में भी मिस्र से ही निर्माण सामग्री मँगवाई जाती थी। यही कारण है कि प्राचीन रोमन स्थापत्य कला पर मिस्र का भरपूर प्रभाव रहा है।

भारत की ही भाँति मिस्र को भी आक्रमणकारियों ने जमकर रौंदा। ईसाई धर्म के विस्तार के लिए यहाँ क्रूसेड हुए और इसलाम के प्रचार के लिए जेहाद। दोनों में प्राचीन मिस्र का ज्ञान बुरी तरह कुचला गया।

फिर भी प्राचीन इतिहासकारों से लेकर मध्य युग के यात्री मिस्र की सभ्यता का वर्णन करने में लगे रहे। नेपोलियन ने भी मिस्र को जीता और यहाँ के प्राचीन ज्ञान के अध्ययन को एक पूर्ण विषय मानकर उसके अध्ययन को प्रोत्साहित किया।

❑

ज्यामिति का ज्ञान मिस्र से यूनान आया

हीरोडोटस सहित तमाम यूनानी विद्वानों ने स्पष्ट तौर पर माना है कि ज्यामिति का ज्ञान पहले-पहल मिस्र में विकसित हुआ और वहाँ से वह यूनान में आया।

जैसा कि सभी जानते हैं कि आवश्यकता आविष्कार की जननी होती है। मिस्र में संसार की सबसे बड़ी नदी नील बहती है। प्राचीन मिस्र की सभ्यता में कृषि एक प्रमुख पेशा था और नील नदी के जल का उपयोग सिंचाई के लिए होता था। यह नदी हर वर्ष अपने तटबंध तोड़ देती थी और किसानों के खेत इधर से उधर हो जाते थे।

अत: लोगों ने इस समस्या को सुलझाने के लिए उपाय प्रारंभ किए। उन्होंने चीजों जैसे खेत के टुकड़ों को देखा। देखकर एक समझ बनाई कि यह गोल है, यह तिकोना है आदि। इसके बाद तर्क के आधार पर कुछ निष्कर्ष निकाले।

प्रारंभ में ही उन्हें समकोण त्रिभुज एक सबसे सरल आकार लगा, जिसमें दो छोटी भुजाओं के बीच का कोण अनिवार्य रूप से समकोण होता है। उसकी सहायता से उन्होंने समकोण बनाने की विधियाँ तैयार कीं। धीरे-धीरे उन्होंने अन्य आकृतियों, जैसे—वृत्त, समानांतर चतुर्भुज, समलंब चतुर्भुज का क्षेत्रफल निकालने के लिए उन्हें समकोण त्रिभुजों में बाँटने की विधि तैयार कर ली।

मिस्र में पिरामिड भी बनाए जाते थे। इनके निर्माण में भी समकोण त्रिभुज के क्षेत्रफल के ज्ञान का उपयोग होता था; पर वे कोई सामान्य प्रमेय नहीं बना पाए।

यूनान के सप्तर्षियों की परंपरा के प्रथम संत थेल्स ने मिस्र की यात्रा की थी और उन्होंने मिस्र के पुरोहितों से अन्य ज्ञान के अतिरिक्त ज्यामिति का ज्ञान भी प्राप्त किया। खगोलशास्त्री, गणितज्ञ, अभियंता, राजनेता, व्यापारी थेल्स ने इस ज्यामिति के ज्ञान के आधार पर यह प्रमेय संसार के सम्मुख प्रस्तुत की—

1. यदि वृत्त को व्यास से काटा जाए तो वह दो बराबर भागों में बँट जाएगा अर्थात् वृत्त को बराबर भागों में बाँटा जाए तो विभाजन रेखा व्यास हीहोगी।

2. समद्विबाहु त्रिभुज की आधार भुजा के दोनों कोण समान होंगे, अर्थात् यदि किसी त्रिभुज के दोनों आधार कोण बराबर हों तो वह त्रिभुज समद्विबाहु ही होगा।

3. यदि दो सरल रेखाएँ एक-दूसरे को काटती हैं तो बननेवाले आमने-सामने के कोण बराबर होंगे।

4. यदि दो त्रिभुजों के दो कोण और एक भुजा समान हों तो वे एक जैसे (सर्वांग सम) होंगे।

थेल्स ने ही पश्चिम में पहले-पहल वृत्त के अंदर एक समकोण त्रिभुज बनाया था। उसके बाद ही स्पष्ट हुआ कि अद्र्धवृत्त के अंदर यदि कोण बनाया जाए तो वह समकोण होगा।

उस समय ज्यामिति का व्यावहारिक उपयोग प्रारंभ हो गया था। थेल्स ने समुद्र में किनारे से जहाज की दूरी मापने के लिए ज्यामिति का उपयोग किया था। साथ ही पिरामिडों की छाया की लंबाई के प्रयोग से पिरामिड की ऊँचाई नापना भी प्रारंभ कर दिया था। इन विधियों का उपयोग मिस्रवासी पिरामिड निर्माण में किया करते थे।

थेल्स के बाद पाइथागोरस ने भी मिस्र की यात्रा की थी। यह माना जाता था कि उन्हें ज्ञान की गजब की भूख थी।

इसलिए वे लगभग 22 वर्षों तक मिस्र में शिक्षा प्राप्त करते रहे। उन्होंने ही पहले-पहल यह माना था कि पृथ्वी गोल है। उन्होंने यह भी माना था कि सूर्य, चंद्र व अन्य ग्रहों की अपनी स्वतंत्र गति है; पर वे पृथ्वी केंद्रित ब्रह्मांड को ही मानते थे।

पाइथागोरस की एक अन्य उपलब्धि यह थी कि वे कंपन कर रहे तार से निकलनेवाली संगीत-युक्त आवृत्तियों और आवृत्तियों के अनुपात को पहचानने में भी सफल हुए थे।

अंकगणित में वे औसत व अनुपात को पहचानने और समझने में सफल रहे। वे प्राइम संख्याओं, जिन्हें आगे खंडित नहीं किया जा सकता है, जैसे— 1, 3, 5, 7, 11 आदि; सम संख्याओं, जैसे—2, 4, 6, 8 तथा विषम संख्याओं; जैसे—3, 5, 7, 9 को भी पहचानने व समझने में सफल रहे थे।

उन्होंने संख्याओं व ज्यामिति के मध्य संबंध स्थापित किया। उन्होंने चीजों को संख्याओं द्वारा तथा संख्याओं को चीजों द्वारा व्यक्त करने की विधियों का विकास किया।

वे संख्याओं से निरंतर खेलते रहे। उदाहरण के तौर पर, उन्होंने देखा कि

$1 + 3 = 2^2$

$1 + 3 + 5 = 3^2$

$1 + 3 + 5 + 7 = 2$

इस प्रकार उन्होंने एक सूत्र तैयार कर दिया, जिसके अनुसार—

$1 + 3 + 5 + ----- (2n-1) = n^2$

अब उन्होंने ऐसी दो वर्ग संख्याओं की खोज प्रारंभ की, जिनका योगफल भी एक वर्ग संख्या हो। इस क्रम में उन्होंने निम्न सूत्र निकाल दिया—

$\{½ (m^2-1)\}^2 + m^2 = \{½ (m^2 + 1)\}^2$

यदि $m = 3$ है तो

$\{½ (3^2-1)\}^2 + 3^2 = \{½ (3^2 +1)\}^2$

अर्थात $4^2 + 3^2 = 5^2$

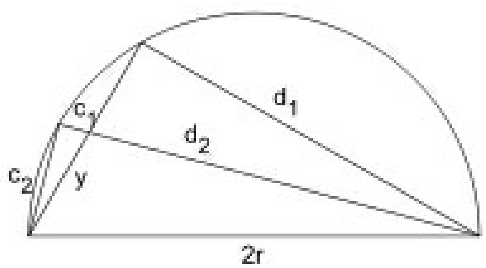
कुल मिलाकर यदि देखा जाए तो यूक्लिड की ज्यामिति के अनेक अध्याय पाइथागोरस द्वारा किए गए कार्य पर आधारित हैं।

बाद के वैज्ञानिक/गणितज्ञों का कार्य



उस काल में अनेक ऐसे प्रश्न या समस्याएँ सामने आ जाती थीं, जिनका हल ज्यामिति द्‍वारा ही निकल पाता था। एक धनवान् व्यक्ति ने अपने दिवंगत पुत्र की कब्र पर एक घनाकार पत्थर बनाने का आदेश दिया। जब पत्थर बनकर आया तो वह उससे संतुष्ट नहीं हुआ। उसने आदेश दिया कि इसे दोगुना करो, पर उसका स्वरूप जो घनाकार का था वह उसे भा गया। अब बनानेवाले के सम्मुख प्रश्न था कि घन के घनफल को तो दोगुना करना है, पर इसके लिए उसकी भुजाओं का आकार कितना होगा।

आज यह अत्यधिक सरल लगता है, पर उस काल में हिप्पोक्रेट्स उसे हल नहीं कर पाए। इसी तरह के अन्य प्रश्नों का भी सामना उन्हें करना पड़ रहा था; जैसे कोण को तीन बराबर भागों में बाँटना, वृत्त को दोगुना करना। उनके प्रयासों ने तत्कालीन ज्यामिति को एक नया आयाम दिया।



ऑडोसक्स का कार्यकाल ईसा पूर्व 408 से 355 तक रहा। उन्होंने एक ही केंद्रवाले गोलों पर कार्य किया था। इसके आधार पर उन्होंने सूर्य, चंद्र व अन्य ग्रहों की सापेक्ष गति का विवरण तत्कालीन समाज के सम्मुख रखा था। पृथ्वी को केंद्र मानते हुए उन्होंने चार अलग-अलग व्यास के गोले बनाए। इस आधार पर उन्होंने आसमान में पिंडों की स्थिति समझाने का प्रयास किया था।

आज जिन सूत्रों का प्रयोग हम बेधड़क करते हैं, उनका विकास एक लंबे समय तक की गई गणनाओं के बाद ही हो पाया। हिप्पोक्रेट्स के काल में माना जाता था कि व्यास के वर्ग के बराबर वृत्त का क्षेत्रफल होता है, अर्थात् —

वृत्त का क्षेत्रफल = d^2 यहाँ d = व्यास है।

पर यह शुद्ध नहीं निकला। सुकरात के एक समकालीन गणितज्ञ एंटीफोन ने वृत्त का क्षेत्रफल निकालने का एक अद्भुत तरीका निकाला। वह इस प्रकार था—

उस समय तक समकोण त्रिभुज का क्षेत्रफल निकालने की शुद्ध व सटीक विधि ज्ञात थी। एंटीफोन ने वृत्त में अधिकाधिक समकोण त्रिभुज निकाले, जिससे बहुभुज अर्थात् पॉलीगॉन व वृत्त में अंतर न्यूनतम रह जाए। इस बहुभुज को समकोण त्रिभुजों में बाँटना सरल था। इस प्रकार तत्कालीन ज्यामितिविद् वृत्त के क्षेत्रफल के निकट जा पहुँचे।

तत्कालीन यूनानी समाज के समक्ष ज्यामिति संबंधी अनेक समस्याएँ थीं; जैसे—

1. पिरामिड का आयतन निकालना,

2. कोन (शंकु) का आयतन निकालना,

3. एक ही आधारवाले पिरामिड व प्रिज्म के मध्य संबंध स्थापित करना,

4. एक ही आधार व ऊँचाईवाले बेलन तथा शंकु के आयतन के मध्य संबंध स्थापित करना।

तत्कालीन यूनानी गणितज्ञों डेमोक्रेट्स, ऑडोक्सस ने इस संबंध में काफी कार्य किया।

❑

प्राचीन व आधुनिक अलेक्जेंड्रिया

जिस प्रकार भारत में तक्षशिला, नालंदा, वाराणसी, कांची आदि शिक्षा के उत्कृष्ट केंद्र रहे हैं, ठीक उसी प्रकार पश्चिम में अलेक्जेंड्रिया शिक्षा का उत्कृष्ट केंद्र प्राचीन काल में रहा। यहाँ के पढ़े हुए छात्र श्रेष्ठ वैज्ञानिक, गणितज्ञ, खगोलशास्त्री व कवि आदि रहे, जिन्होंने अपने संस्मरणों में अलेक्जेंड्रिया को अनेक प्रकार से याद किया।

आज के विपरीत

अलेक्जेंड्रिया आज भी एक प्रमुख शहर व बंदरगाह है। यह अब मिस्र का दूसरा बड़ा शहर है, जिसकी आबादी 40 लाख से अधिक है। यहाँ अनेक मसजिदें, महल, स्मारक व बाग-बगीचे हैं।

अब यह एक इसलामिक शहर है। अरबों ने सन् 642 में इस पर आक्रमण करके अपना आधिपत्य जमा लिया। आज यहाँ का राजकीय धर्म इसलाम है। आज यह अपने विदेश व्यापार के लिए अधिक जाना जाता है। आज मिस्र की राजधानी काहिरा है तथा अलेक्जेंड्रिया व काहिरा के मध्य अच्छी रेल सेवा, सड़क यातायात सेवा है।

प्राचीन अलेक्जेंड्रिया

प्राचीन अलेक्जेंड्रिया शहर लगभग दो हजार वर्षों तक मिस्र का सबसे बड़ा शहर रहा। लगभग एक हजार वर्षों तक यह मिस्र की राजधानी भी रहा। यह एशिया व यूरोप के बीच व्यापार का एक प्रमुख केंद्र था। भूमध्य सागर व लाल सागर से इसका सीधा संपर्क था।

प्रारंभ में यह विश्व का प्रमुख सांस्कृतिक केंद्र था। यहाँ पर विभिन्न धर्मों, दर्शनों, मतों के अनुयायी आया करते थे। 'हेलेनिस्टिक युग' में यह एक प्रमुख केंद्र था और एक ओर यहाँ पर विद्वानों का जमघट होता था वहीं दूसरी ओर व्यापारियों का भी जमावड़ा होता था। यूनानी विद्वान्, रोमन राजनेता, यहूदी नेता, ईसाई मत के प्रारंभिक संस्थापक यहाँ आने के लिए आतुर रहते थे। बड़े-बड़े वैज्ञानिक, गणितज्ञ, दार्शनिक, कवि व अन्य बुद्धिजीवी यहाँ पर रहने, यात्रा करने को अपना गौरव मानते थे।

नामकरण

यह शहर पहले-पहल कब बसा, यह ज्ञात नहीं है; पर ईसा पूर्व छठी सदी से ही इसपर पर्सिया (फारस) का कब्जा था। इसके नामकरण के बारे में माना जाता है कि विश्व-विजेता सिकंदर (अलेक्जेंडर) को एक रात स्वप्न में एक छोटा स्थान दिखाई दिया, जिसके बारे में उसने कल्पना की कि यह उसके साम्राज्य का भी केंद्र बने और यहाँ पर विभिन्न धर्मों, संस्कृतियों के लोग एक-दूसरे के साथ स्वतंत्रता व सहिष्णुता के साथ रहें।

यूनान का आधिपत्य

स्वप्न को आदेश मानते हुए सिकंदर ने वहाँ पर आक्रमण किया और उसे पारसियों से मुक्त करा लिया। वहाँ का कुलीन तंत्र पारसियों से मुक्त होने पर प्रसन्न हुआ और उन्होंने सिकंदर का अनेक प्रकार से सम्मान किया। सिकंदर ने स्थानीय देवताओं के मंदिरों में दर्शन किए। उसे वहाँ की जलवायु भी पसंद आई और समुद्र तट की स्थिति भी भा

गई। पास में ही मीठे जल का भी प्रचुर स्रोत था।

अब सिकंदर ने उस स्थान को अपनी तमाम गतिविधियों का केंद्र बना दिया। वहाँ पर यात्री भी रुकते थे और व्यापारिक जलयान भी। वहाँ से कीमती माल भी आता-जाता था। उस स्थान पर सिकंदर ने अपने नाम पर नए सिरे से शहर बसाने का आदेश दिया और उसके इंजीनियर इस कार्य में जुट गए।

पर सिकंदर अपने इस सपनों के शहर को देखने के लिए जीवित नहीं बचा। भारत से निराश होकर लौटते हुए बेबीलोन में उसकी मृत्यु हो गई। उसके एक मित्र व सेनापति टॉलेमी प्रथम ने सिकंदर की स्मृति में शहर के बीच में एक स्मारक बनवाया, जहाँ पर उसका शव रखा गया था।

टॉलेमी सिकंदर का उत्तराधिकारी बनना चाहता था, पर सिकंदर के सेनापतियों में उत्तराधिकार हेतु घोर युद्ध हुए। युद्धों के पश्चात् उन्होंने सिकंदर की विरासत को बाँट लेने का निर्णय लिया। टॉलेमी ने मिस्र को अपना आधार बनाया और इस प्रकार पहले फारस और फिर यूनानियों का वहाँ कब्जा हो गया।

सिकंदर के बाद 'हेलेनिस्टिक युग' में यहाँ की भाषा एक थी, पर यहाँ अनेक संस्कृतियों के लोग रहते थे। कभी एक छोटा गाँव रही यह जगह एक विशाल नगर बन गया था। शहर में चौड़े-चौड़े मार्ग थे। यहाँ पर भव्य मंदिर, थिएटर, महल, प्रशासनिक भवन, टकसाल व राजप्रासाद आदि बने।

टॉलेमी के वंशजों ने यहाँ पर चिड़ियाघर, संग्रहालय तथा पुस्तकालय भी बनवाए, जिनकी डिजाइन अनूठी थी। इस संग्रहालय व पुस्तकालय के आस-पास एक वृहद् विश्वविद्यालय समय के साथ विकसित हो गया। इसके साथ ही विद्वानों का आना और रहना प्रारंभ हो गया। प्रारंभिक दौर में जो विद्वान् आए, उन्होंने होमर के महाकाव्यों पर शोध कार्य किया। अरिस्टार्चस ने खगोलशास्त्र संबंधी कार्य किया। यूक्लिड ने ज्यामिति की नींव डाली। हीरोफिलस ने शरीर रचना-शास्त्र की आधारशिला रखी और विश्वविद्यालय में चिकित्सा विज्ञान की पढ़ाई प्रारंभ करवाई।

टॉलेमी प्रथम एक अत्यंत बुद्धिमान व्यक्ति था। वह एक चतुर सेनापति और कुशल प्रशासक भी था। उसने वहाँ की बंदरगाह व्यवस्था को इस प्रकार चुस्त-दुरुस्त किया कि व्यापार तेजी से बढ़ा और उस कारण समृद्धि बढ़ती चली गई। इस कारण अलेक्जेंड्रिया नगर के भव्य निर्माण व प्रारंभ होनेवाली बौद्धिक गतिविधियों में कोई बाधा नहीं आई।

उस काल में मिस्र में नील नदी की सिंचाई व्यवस्था से भरपूर पैदावार होती थी और अतिरिक्त अनाज का निर्यात दूर-दूर तक किया जाता था। इसके अलावा पपारस (पेड़ की एक छाल) का भी निर्यात होता था, जिसे लिखने की सामग्री के रूप में प्रयोग किया जाता था। बाद में इस पपारस के नाम पर ही पेपर का नामकरण हुआ।

नील नदी व लाल सागर के तट के बीच जगह-जगह पर सोने की खानें थीं, जिनसे सोना निकाला जाता था। इस सोने को गलाकर साँचों में ढालकर उचित रूप दिया जाता था। साथ ही अफ्रीका के अन्य भागों से कच्ची सामग्री लाई जाती थी, जिसे उचित रूप देकर फिर बेचा जाता था।

धन के उपयोग से एक मजबूत सेना गठित की गई थी और एक जहाजी बेड़ा भी तैयार किया गया था। इसकी सहायता से मिस्र के किसानों को दबाया जाता था, जो बेचारे गरीबी में गुजारा करते थे। टॉलेमी और उनके वंशज लालची और निर्दयी माने जाते थे, पर वे स्वयं अपने आपको महान् राजा और देवतुल्य मानते थे।

धर्म

जब मनुष्य का पेट भर जाता है और उसकी आज की आवश्यकताएँ पूरी हो जाती हैं तो उसे कल की चिंता होती है। यह चिंता बढ़ते-बढ़ते अगले जन्म या परलोक की चिंता का रूप ले लेती है। तत्कालीन आम व्यक्ति न तो राजनीतिक मामलों में कुछ बोल सकता था और न ही वह सेना में आसानी से भरती हो सकता था, क्योंकि सैनिकों के मानदंड बढ़ गए थे।

उस काल में ईसाई धर्म या इसलाम नहीं थे, जो लोगों को योजनाबद्ध तरीके से धर्म परिवर्तन कराते थे और अब भी कराते हैं। यहूदी और पारसी धर्म थे, पर ये मौलिक व विकासवादी धर्म बड़े पैमाने पर अपने धर्म के प्रचार-प्रसार से बचते थे। ये सभी को अपना धर्म अपनाने के लिए राजी भी नहीं होते थे।

इस कारण तत्कालीन समाज का एक बड़ा भाग स्थानीय धर्मों व मतों आदि का पालन करता था, जो अलग-अलग प्रकार के थे। उनमें से अनेक जादू-टोने आदि का भी सहारा लेते थे। उनके अपने देवी-देवता थे।

यूनानी जब अलेक्जेंड्रिया में आकर बसे तो उन्होंने स्थानीय देवी-देवताओं के साथ उदारता का व्यवहार किया। यही नहीं, टॉलेमी व उनके वंशजों ने ग्रीक देवताओं और मिस्र के प्राचीन देवताओं के सम्मिश्रण से नए देवी-देवताओं का भी आविष्कार किया। इसी तरह टॉलेमी द्वितीय की रानी के अनुरूप देवी भी प्रचलित हुई, जिनका नाक-नक्श यूनानी था। ये देवी-देवता अलेक्जेंड्रिया से निकलकर पूरे यूरोप में लोकप्रिय हो गए। उनके स्वरूप के आधार पर बाद के काल में ईसाई धर्म की माता मरियम व ईसा मसीह की छवि लोगों के मन-मस्तिष्क में छप गई।

सर्वधर्म समभाव

अलेक्जेंड्रिया में बड़ी संख्या में यहूदी भी रहते थे। ये शहर के एक भाग में रहते थे। उनकी अपनी परिषद् थी, पर वे टॉलेमी की सत्ता को मानते थे। यहूदियों की 'बाइबिल' (ओल्ड टेस्टामेंट) हिब्रू में थी और इसे पढ़ना आम व्यक्ति के लिए कठिन था। सभी यहूदी भी उसे ठीक से पढ़ या समझ नहीं पाते थे।

अत: यहूदियों ने अपनी बाइबिल का अनुवाद ग्रीक भाषा में कराया। इससे अन्य लोग भी यहूदियों के धर्म की मूल भावनाओं से अवगत हुए। धीरे-धीरे यूनानी, रोमन व यहूदी अलेक्जेंड्रिया में बहुसंख्यक हो गए तथा मूल मिस्रवासी, पारसी, सीरियाई, मोरक्कोवासी, तुर्क आदि अल्पसंख्यक हो आ गए।

गहन मंथन

एक ही स्थान पर जादू-टोना माननेवाले भी थे और विद्वान् यहूदी व पारसी भी। स्पष्ट चिंतन करनेवाले दार्शनिक भी थे और रहस्यों के माध्यम से भरमानेवाले भी। इन सभी के संगम से आनेवाले काल में ईसाई धर्म की नींव पड़ी। यहूदी व यूनानी विचार मिले। यहाँ पर गाँव से भी लोग आए और शहर से भी। गरीब लोग भी आए और राजपरिवारों के लोग भी। सभी अलेक्जेंड्रिया को स्वर्ग मानते थे।

क्यों न मानते। यहाँ रहने के लिए तमाम सुख-सुविधाएँ थीं। वे यहाँ रहकर बहुत सारे कार्य, चाहे वह अध्ययन हो या अनुसंधान, व्यवसाय हो या भ्रमण, कर सकते थे। तमाम अवसरों से युक्त अलेक्जेंड्रिया में हर प्रकार की शराब, हर प्रकार के मसाले, उत्कृष्ट वस्त्र, महँगे पर अति स्वादिष्ट व्यंजन, खेल-सुविधाएँ, नाटकों, मनोरंजन हेतु थिएटर, सुंदर महिलाएँ उपलब्ध थीं।

अनेक कवियों ने अलेक्जेंड्रिया पर आधारित जीवन के आधार पर कविताएँ लिखीं, जिनमें नारियों की इस व्यथा

का वर्णन है, जिसका सामना उनके पति के अलेक्जेंड्रिया जाने के बाद न लौटने के लिए करना पड़ रहा है। यहाँ का वातावरण इतना मादक था कि व्यक्ति उसका आदी हो जाता था और इसे छोड़ने के लिए वह तैयार ही नहीं था।

उपर्युक्त कारणों से अनेक बुराइयाँ भी उत्पन्न हो रही थीं; जैसे कि हर तरफ भीड़ हो रही थी। अनिश्चितता का वातावरण था। हर जगह लोगों व रथों का रेला रहता था। सैनिकों के बूटों की ध्वनि गूँजती थी। इन सबके बावजूद कुछ अंधविश्वास भी थे; जैसे बिल्ली मारने से व्यक्ति का विनाश हो जाता है। मिस्रवासी बिल्ली को उसी प्रकार पवित्र मानते थे, जिस प्रकार भारत में गाय को पवित्र माना जाता है। सामाजिक कानून तोड़ने पर सजा भीड़ दे डालती थी। ऐसी भीड़ पर राजा का भी नियंत्रण नहीं होता था।

संग्रहालय व पुस्तकालय

समाज का प्रबुद्ध वर्ग राजा टॉलेमी के संरक्षण में था। युद्ध होने पर वह न तो सेना में भरती होता था और न ही उसे खाने-कमाने की चिंता होती थी। प्राचीन यूनान का सांस्कृतिक केंद्र एथेंस था; पर अब यूनानी व मैकडोनियाई संस्कृति का केंद्र अलेक्जेंड्रिया भी था।

यूनानी अपने आपको विश्व की श्रेष्ठतम संस्कृति मानते थे। मैकडोनिया के लोग अपने आपको श्रेष्ठ यूनानी मानते थे, पर अन्य यूनानी मैकडोनिया वासियों को मूर्ख मानते थे।

मैकडोनिया मूल के यूनानियों के पास अब खूब धन था। अब उन्होंने श्रेष्ठ रचनाकारों की रचनाओं का संग्रह करके अपने आपको और अधिक उन्नत सिद्ध करना प्रारंभ कर दिया था।

अरस्तू के एक शिष्य थियोफ्रेस्टस ने शासक टॉलेमी को पुस्तकालय के बारे में सलाह दी। अरस्तू ने अपने शिक्षण संस्थान में एक पुस्तकालय की स्थापना की थी। यह पुस्तकालय अलेक्जेंड्रिया के लिए एक मॉडल बना। वास्तव में, अरस्तू ने पुस्तकालय की स्थापना पर गहन चिंतन किया था और मिस्र के तत्कालीन राजा को शिक्षा देते समय बताया था कि पुस्तकालय की स्थापना कैसे की जाती है और कैसे किताबों को सँजोकर रखा जाता है।

आज यह सब मामूली लगता है, पर उस काल में यह बहुत बड़ी बात थी। लोग ज्ञान-प्रेमी थे और किताबों को बंद करके छुपाकर रखते थे। अकसर आक्रमण व अन्य स्थितियों में किताबों को जमीन के नीचे गाड़ दिया जाता था और जब उन्हें निकाला जाता था तो वे आधी या पूरी गल चुकी होती थीं।

कई बार राजा या अन्य लोग जब किताबों की माँग करते थे तो अशुद्ध नकल को मूल प्रति बनाकर मोटा धन वसूल लिया जाता था। अनेक बड़े विद्वानों के प्रेमी जब उनकी रचनाओं को खरीदने के लिए आगे आते थे तो ऐसा ही हो जाता था।

अलेक्जेंड्रिया में पुस्तकालय की स्थापना टॉलेमी प्रथम ने की और उसके पुत्र फिलाडेल्फस ने उसे परवान चढ़ाया। ईसा पूर्व 195 में स्थापित यह पुस्तकालय पुस्तकों के रख-रखाव संबंधी विज्ञान के संबंध में एक महत्त्वपूर्ण मोड़ था। उसका एक लक्ष्य था कि संसार में कहीं भी यदि एक पुस्तक लिखी जाती है तो उसकी एक प्रति इस पुस्तकालय में अवश्य होगी। पुस्तकों के एकत्रीकरण, उनके संरक्षण तथा भंडारण के मामले में संख्यात्मक व गुणात्मक तेजी आई।

इस पुस्तकालय के लिए पुस्तकें जुटाने के मामले में हर प्रकार के हथकंडे अपनाए गए। अधिकांश पुस्तकें एथेंस व रोडेस के पुस्तक बाजारों से खरीदी गईं; पर अन्य तरीके भी अपनाए गए, जिनमें धोखाधड़ी से लेकर क्रूरता का

भी उपयोग किया गया।

टॉलेमी ने एथेंस में घोषणा करवाई कि जिस व्यक्ति के पास भी कोई पुस्तक हो वह उसे जमा कर दे। उसकी नकल कराकर मूल प्रति लौटा दी जाएगी और साथ में पुरस्कार भी दिया जाएगा। पर बाद में मूल प्रति के स्थान पर नकल ही लौटाई गई। अलेक्जेंड्रिया के बंदरगाह पर आनेवाले जहाजों की तलाशी ली जाती थी और यदि उनमें पुस्तकें मिलती थीं तो वे जब्त कर ली जाती थीं। बाद में उनकी नकल वापस की जाती थी और मूल प्रति पुस्तकालय में पहुँच जाती थी। पर इन सबका सुखद परिणाम यह रहा कि उन पुरानी पुस्तकों का संग्रह इस पुस्तकालय के माध्यम से आज भी उपलब्ध है।

ज्ञान व ज्ञानियों के संग्रह की होड़

जैसाकि पहले भी उल्लेख किया जा चुका है, मैकडोनिया के लोग अपने आपको एथेंसवासियों से उन्नत सिद्ध करना चाहते थे। इस कारण से अलेक्जेंड्रिया को एथेंस से श्रेष्ठ व उन्नत सिद्ध करने की होड़ मची हुई थी। एक ओर तलवार व भालों के माध्यम से श्रेष्ठता सिद्ध की जा रही थी, वहीं दूसरी ओर किसके पास कितने विद्वान् हैं, कितने साहित्यकार हैं, कितने वैज्ञानिक हैं, इसकी भी होड़ थी।

राजा अपनी राजसभाओं में कवियों व वैज्ञानिकों की उपस्थिति चाहते थे। वे समझ चुके थे कि राज चलाने के लिए केवल तलवार की शक्ति पर्याप्त नहीं है। साथ में वैज्ञानिक युक्तियों की भी आवश्यकता होगी। बाहुबल के साथ यंत्रबल भी जरूरी है।

अब कवियों, वैज्ञानिकों, दार्शनिकों को आजीवन छात्रवृत्ति दी जाने लगी। उन्हें अनेक प्रकार का सम्मान दिया गया। पुस्तकालय में समझदार लोगों की नियुक्ति की गई, जो पुस्तकें एकत्रित करते थे, उनकी नकल करवाते थे और फिर उन पर टीका-टिप्पणी लिखवाते थे। वे लोग पुस्तकों के संरक्षण व भंडारण में अहम भूमिका निभाते थे।

वे लोग पुस्तकों की सूची तैयार करने तथा जीवनी तैयार करने जैसे कार्य भी करते थे। इस क्रम में व्याकरण का भरपूर विकास हुआ। लोगों में भी पढ़ने और आगे अनुसंधान करने की प्रवृत्ति विकसित हुई। अनेक लोगों ने अपना सारा जीवन पुस्तकालय को ही समर्पित कर दिया। उन्होंने एक-एक पुस्तक पढ़ी और फिर आगे कार्य करते रहे।

संग्रहालय

अलेक्जेंड्रिया में एक ही परिसर में पुस्तकालय व संग्रहालय साथ-साथ थे। यहाँ पर 'म्यूजेज' (Muses) का मंदिर था। शायद यही कारण है कि संग्रहालय का नाम म्यूजियम पड़ गया, जो आज भी प्रचलित व लोकप्रिय है। वहाँ एक बहुत बड़ा बगीचा था और एक बहुत बड़ा भवन था, जिसमें बड़ी संख्या में लोग एक साथ सामूहिक भोज कर सकते थे।

म्यूजियम का प्रमुख एक पुजारी होती था, जो मंदिर का ही पुजारी था। उसे पूरी आर्थिक स्वायत्तता होती थी, अर्थात् वह किसी भी मद में कितना भी खर्च कर सकता था। वहाँ पर प्रकांड विद्वान् रहते थे, जिन्हें छात्रवृत्ति व अनुदान मिला करते थे।

विद्वानों के दायित्व

पुस्तकालय तथा संग्रहालय से संबद्ध विद्वानों का मुख्य दायित्व अनुसंधान व विकास था। बीच-बीच में उन्हें राजपरिवार के बच्चों की शिक्षा के लिए भी जाना पड़ता था।

यहाँ के विद्वानों ने होमर के महाकाव्य 'ओडिसी' को चौबीस खंडों में तैयार किया। एक अन्य विद्वान् की रचना को पंद्रह खंडों में तैयार किया गया। अरिस्टोफेंस जैसे विद्वान् ने यहाँ सारा जीवन बिता दिया और एक-एक पुस्तक को कई-कई बार पढ़ डाला। एराटोस्थेनीज, जिन्होंने पहले-पहल पृथ्वी की परिधि की गणना की थी और अपने समय का सबसे शुद्ध नक्शा तैयार किया था, ने भी यहाँ के पुस्तकालय में सालोसाल लगाए। डिडमस कैलसेंटरस ने अपने जीवन में 3,500 पुस्तकों की रचना की थी और उन्होंने अलेक्जेंड्रिया में शिक्षक का दायित्व निभायाथा।

अनेक कवियों ने उस काल में अलेक्जेंड्रिया में अथक परिश्रम किया। इनमें सीरीन के कैलीमाचस प्रमुख हैं, जो पुस्तकालय के अध्यक्ष भी रहे। वे लंबी कविताओं के स्थान पर दो से पाँच पंक्तियों की कविताएँ लिखते थे। उस काल में लंबी कविताएँ लिखनेवाले भी थे। सायराक्यूज के थियोक्रिट्स ने एक-से-एक कविताएँ लिखीं। वे गाँव में भी रहे और शहर में भी। उन्होंने दैनिक जीवन की विभिन्नताओं को कुशलता से कलमबद्ध किया।

यहाँ पर व्यंग्य भी लिखे गए और राजनीतिक विषयों पर भी लेखन हुआ। सुख और दुःख दोनों का चित्रण किया गया। काल्पनिक घटनाएँ भी वर्णन के दायरे में आईं और वास्तविक घटनाएँ भी।

विज्ञान लेखन

सिकंदर के विजय अभियान के दौरान एक से बड़े एक तथ्य सामने आए। थियोफ्रेस्टस ने वनस्पति-शास्त्र पर वृहद् लेखन किया। अठारह खंडों की यह रचना आज भी वनस्पति-शास्त्र की नींव की भूमिका निभाती है।

मनोविज्ञान पर भी पहली रचना यहीं लिखी गई। यहाँ के विद्वानों से प्रेरित होकर राजपरिवार के लोग भी लेखन व अनुसंधान के प्रति आकृष्ट हुए और योगदान करने में पीछे नहीं रहे।

गणित, अनुप्रयुक्त विज्ञान, प्रकाशिकी, मनोविज्ञान, चिकित्सा-शास्त्र, वनस्पति- शास्त्र, हाइड्रॉलिक्स, अभियांत्रिकी, यांत्रिकी आदि का जमकर विकास हुआ। यही नहीं, इतिहास को भी वैज्ञानिक रूप देते हुए लिखा गया। युद्धों में प्रयोग होनेवाली यांत्रिकी का विस्तृत वर्णन किया गया। तथ्यों का सटीक वर्णन करते हुए साहित्य की रचना की गई।

यूक्लिड ने ज्यामिति को विज्ञान का रूप दिया और अरिस्टार्चस ने सूर्य व चंद्रमा के आकारों व दूरियों की गणना की। शहर में रहते हुए ही उन्होंने आधुनिक खगोल-शास्त्र की आधारशिला रखी। अरस्तू ने प्रयोगों, अवलोकनों के परिणामों को कलमबद्ध करने की जो विधि ईजाद की थी, उसका आगे उपयोग तुलनात्मक शरीर रचनाशास्त्र में हुआ। हीरोफिलस तथा एरासिस्ट्रेटस ने इन विधियों का उपयोग किया। मानव शरीर की जानकारी प्राप्त करने के लिए कैदियों के शरीर की चीर-फाड़ की जाती थी।

युद्ध उस काल की सर्वाधिक महत्त्वपूर्ण गतिविधि थी। इसमें एक ओर बड़े पैमाने पर यंत्रों का उपयोग होने लगा था, वहीं दूसरी ओर बड़ी संख्या में सैनिकों की दूर-दूर नियुक्ति की जाती थी। इसके लिए रणनीति तैयार करने में विज्ञान का समुचित उपयोग होता था।

छात्र आर्कमिडीज

आर्कमिडीज भी अलेक्जेंड्रिया आए थे और उन्होंने हाइड्रॉलिक्स, यांत्रिकी आदि पर बड़े-बड़े प्रयोग किए। वे प्रयोग युद्धों के लिए भी उपयोगी थे और बच्चों के लिए बननेवाले खिलौनों के लिए भी।

उनका उपयोग मंदिरों में वृहदाकार मूर्तियों को स्थापित करने और उतारने में भी होता था, जिसे देखने लोग दूर-दूर से आया करते थे और अचंभित होकर बड़ी-बड़ी राशियाँ दान किया करते थे। लोगों की धार्मिक आस्था भी बढ़ती थी और मनोरंजन भी होता था।

आलोचना भी

हर कार्य के अच्छे-बुरे दोनों पक्ष होते हैं। उस काल में जो हुआ, उसका दुरुपयोग भी हुआ। अनेक लोगों ने झूठी पांडुलिपियाँ जमा करके मोटी रकम प्राप्त कर ली। अनेक लोगों ने तो उसे धंधा ही बना लिया था।

अनेक लोगों ने मोटी रकमवाली छात्रवृत्तियों की निंदा की। कुछ ने संग्रहालय को विद्वानों के लिए पिंजड़ा बता दिया।

पर कुल मिलाकर अलेक्जेंड्रिया ने एक अभूतपूर्व भूमिका निभाई। यहाँ के पुस्तकालय व संग्रहालय के कारण प्राचीन काल का लगभग 80 प्रतिशत साहित्य सँजोकर रखा जा सका।

❑

थेल्स

बर्ट्रेंड रसेल के अनुसार, थेल्स के साथ ही पश्‍चिमी सभ्यता का उदय हुआ। इससे पूर्व लोग पौराणिक गाथाओं के आधार पर घटनाओं की व्याख्या करते थे, पर थेल्स ने पहले-पहल प्राकृतिक घटनाओं की स्वतंत्र रूप से व्याख्या प्रारंभ की। इसके साथ ही वैज्ञानिक क्रांति का बीज बोया गया।

अनुमानों के अनुसार, थेल्स का जन्म ईसा पूर्व 620 के आस-पास मिलेटस नगर में हुआ था, जो तत्कालीन यूनान का एक प्रमुख नगर था। आज यह क्षेत्र तुर्की का एक प्रांत है। यह एक नदी के मुहाने पर बसा हुआ है।

थेल्स के जीवन की कुछ घटनाएँ ही ज्ञात हैं तथा उन्हीं के आधार पर उनके जीवन का अनुमान लगाया जाता है। उन्होंने सूर्य ग्रहण का पूर्वानुमान लगाया था। आधुनिक विधियों की सहायता से जब इसका अनुमान लगाया गया तो यह 28 मई, 585 ईसा पूर्व में पड़ा था।

थेल्स के माता-पिता का नाम एक्जामीज तथा क्लेयोबुलीन था। यह भी माना जाता है कि उन्होंने विवाह किया था तथा उनके एक पुत्र भी था। उनके द्‍वारा एक भतीजे को गोद लेने की भी चर्चा की गई है।

पर विरोधाभास भी कम नहीं हैं। यह भी माना जाता है कि उन्होंने विवाह किया ही नहीं। प्रारंभ में वे अपनी माता को बहलाते रहे कि अभी जल्दी क्या है। बाद में वे अपने मिलने-जुलनेवालों से कहते रहे कि अब वे बूढ़े हो चुके हैं। एक अन्य दार्शनिक सोलोन जब उनसे मिलने पहुँचे और उन्होंने पूछा कि आखिर यह एकाकी जीवन उन्होंने क्यों चुना, तो उन्होंने उत्तर दिया कि वे बाल-बच्चों की चिंता में जीवन बिताना नहीं चाहते हैं। पर कुछ वर्षों बाद ही उन्हें सहारे की आवश्यकता का अनुभव हुआ और उन्होंने अपने भतीजे सिबिस्स को गोद ले्लिया।

व्यवसाय

अनेक विद्‍वानों का मानना है कि थेल्स मात्र एक विचारक ही नहीं थे, बल्कि एक नवाचारी व्यक्ति थे। वे व्यवसाय व राजनीति दोनों में खुलकर भाग लेते थे। एक किंवदंती के अनुसार, उन्होंने फसल का पूर्वानुमान लगाने हेतु मौसम की भविष्यवाणी की व्यवस्था की थी। इससे उन्होंने धन भी कमाया और अपने समकालीनों के समक्ष यह भी सिद्‍ध किया कि बुद्‍धिमत्ता से धन भी कमाया जा सकता है। ज्ञान पर आधारित व्यापार का यह प्राचीनतम उदाहरण माना जा सकता्है।

राजनीति

जब मातृभूमि संकट में हो तो कोई भी संत या विद्‍वान् राजनीति से परे नहीं रह सकता है। उस काल में पर्सिया की शक्ति बढ़ रही थी और पारसी यूनान के क्षेत्रों पर अधिकार जमाने के लिए आतुर थे।

इसके अतिरिक्त आस-पास के क्षेत्रों/शहरों के राजा भी अपना प्रभाव बढ़ाने और सीमा-विस्तार के लिए आक्रमण करते रहते थे। यह माना जाता है कि पड़ोसी राज्य ने अपनी सीमा बढ़ाने के लिए जब आक्रमण किया तो निरंतर पाँच वर्षों तक युद्‍ध चला।

छठे वर्ष जब युद्‍ध चल रहा था तो सूर्यग्रहण पड़ा। इसका पूर्वानुमान थेल्स ने लगा लिया था। भारत की ही तरह

उस समय पश्चिम में भी सूर्य व चंद्र ग्रहण को विस्मयकारी घटना माना जाता था। जब थेल्स द्वारा लगाए गए अनुमान के ही समय सूर्य ग्रहण पड़ा तो उस समय युद्ध के मैदान में सैनिकों की आँखें चकाचौंध हो गईं। यह स्पष्ट नहीं है कि थेल्स स्वयं उस समय युद्ध के मैदान में थे या नहीं, पर उनके प्रभाव ने सेनाओं को आगे रक्त बहाने से रोक दिया और शांति स्थापित हो गई।

अद्भुत प्रभाव

अपनी कुशाग्र बुद्धि व वैज्ञानिक सोच के कारण थेल्स ने अपने जीवनकाल में ही अपार ख्याति प्राप्त कर ली थी। उनका राज्य पारसियों के आक्रमण से त्रस्त था। एक समय आया, जब कुछ यूनानी राज्यों ने आपसी रंजिश भूलकर पर्सिया पर आक्रमण करने की योजना बनाई।

सेना चली, पर उसमें आवश्यकता से कम सैनिक थे। राजा के विशेष निमंत्रण पर थेल्स चल रहे थे। रास्ते में बड़ी और पानी से लबालब नदी पड़ी, जिस पर कोई पुल न था और न बनाने की संभावना थी।

समस्या थेल्स के सामने रखी गई। थेल्स ने नदी की अनेक नहरें काटने का निर्देश दिया। नहर कटते ही पानी का बहाव बहुत हलका हो गया और सेना सरलता से पार हो गई।

आगे युद्ध लड़ा गया। कमजोर सेना के बावजूद युद्ध अनिर्णायक रहा। दोनों पक्षों को भारी क्षति हुई। राजा अपनी शेष सेना के साथ वापस लौट चला। उसने नई सेना भेजने का निर्णय लिया; पर इससे पहले ही पारसियों की सेना पीछा करते हुए आ धमकी।

इस बार थेल्स ने आशंकाओं के आधार पर अपने राज्य को सलाह दी कि वे गठबंधन से अलग हो जाएँ। पारसियों ने शेष गठबंधन की सेना को बुरी तरह परास्त किया। आगे बढ़ती पारसी सेना ने थेल्स के मिलेटस वासियों को बख्श दिया और आक्रमणकारी भी थेल्स से सलाह लेने लगे। थेल्स ने अन्य पड़ोसी राज्यों को एक संघ बनाने का सुझाव दिया। बारह शहरी रियासतों ने संघ बनाया, पर मिलेटस अलग ही रहा।

संत परंपरा

जिस प्रकार भारत में सप्तर्षियों का एक लंबा काल रहा है और उन्होंने समाज में अपनी अमिट छाप छोड़ी, उसी प्रकार यूनान में भी साधु-संतों की परंपरा प्राचीन काल में ही विकसित हुई थी और थेल्स उनमें प्रथम माने जाते हैं। एथेंस में ईसा पूर्व 582 में सात संतों की पहचान की गई थी।

इस संबंध में कुछ भ्रम भी उभरते हैं। संत परंपरा के पक्षधरों के अनुसार, संत बनने के बाद थेल्स एथेंस छोड़कर मिलेटस चले आए; जबकि अन्य के अनुसार, वे मिलेटस के ही वासी थे और सदा ही मिलेटस के साथ रहे।

जो भी हो, उन्होंने मिस्र के पुरोहितों से भी दीक्षा पाई थी। उस काल में मिस्र की यात्रा आम आदमी की पहुँच के बाहर थी। वे एक समृद्ध परिवार से थे और इसी कारण शिक्षा भी प्राप्त कर पाए। उन्होंने खेलों में भी भाग लिया था। इस प्रकार उन्होंने बहुमुखी जीवन जिया।

सिद्धांत

प्रारंभिक दौर में यूनानी हर प्राकृतिक घटना की व्याख्या अजीबो-गरीब तरीके से करते थे। वे उन्हें किसी देवी-

देवता या नायक की इच्छा का प्रसाद मानते थे।

थेल्स पहले पश्चिमी विद्वान् थे, जिन्होंने प्राकृतिक घटनाओं की व्याख्या तर्कसंगत तरीके से करने का प्रयास किया। उदाहरण के रूप में, उनसे पूर्व लोग यह मानते थे कि भूकंप वास्तव में दैवी प्रकोप है। इसी कारण लोग पूजा-अर्चना किया करते थे।

थेल्स ने यह समझाने का प्रयास किया कि पृथ्वी सागर (जल) पर विराजमान है और बड़ी लहर आने पर भूकंप आता है। वे पदार्थों में जीवन की कल्पना करते थे। उन्होंने पदार्थ की संरचना को भी जानने-समझने का प्रयास किया।

थेल्स का मानना था कि ब्रह्मांड की उत्पत्ति जल से हुई है। बाद में एक अन्य प्राचीन यूनानी वैज्ञानिक एनाक्सीमेंडर ने माना कि ब्रह्मांड की उत्पत्ति वायु से हुई। संभवत: थेल्स यह मानते थे कि पृथ्वी जल के ठोस होने के कारण बनी है। इसका एक भाग अभी जल के रूप में सागरों में है और पृथ्वी जल के ऊपर तैरती रहती है।

दैवी शक्तियों में आस्था

उस जमाने में भी अनेक ऐसी घटनाएँ घटती थीं, जिनका स्पष्ट कारण समझ में नहीं आता था। इसी प्रकार जीवित पदार्थों व निर्जीव पदार्थों के मध्य अंतर स्पष्ट करने के भी प्रयास किए जाते थे। पदार्थ व ऊर्जा के बीच अंतर तथा अंतर्संबंध समझने के भी प्रयास किए जा रहे थे। जिस बारे में समझ में नहीं आता था, उस बारे में लोग दैवी सत्ता को कारण बता देते थे। थेल्स ने भी माना कि सभी वस्तुओं में दैवी गुण होते हैं।

ज्यामिति

थेल्स ने ज्यामिति को सैद्धांतिक व व्यावहारिक रूप से समझने का भरपूर प्रयास किया। उन्होंने पदार्थ की स्थिति को बिंदु, रेखाओं, तलों, दूरियों व कोणों में बताने और समझाने का प्रयास किया।

उन्होंने एक जैसे त्रिकोणों, समकोणों को समझा। उन्होंने पिरामिडों की ऊँचाई उनकी छाया से निकाली। जिस स्थिति में व्यक्ति की ऊँचाई तथा उसकी छाया की लंबाई समान हो, उसे समकोण त्रिभुज का नाम दिया। उन्होंने यह भी जान लिया कि समकोण त्रिभुज के दो कोण 45^0 के होते हैं। यही स्थिति तब उत्पन्न होती है, जब पिरामिड के केंद्र से उसकी ऊँचाई तथा उसकी छाया बराबर होती है।

उस काल में भी समुद्र में जहाजों की दूरी नापी जाती थी। थेल्स ने उनका भरपूर उपयोग किया। वे यह भी जानते थे कि यदि वृत्त को उसके व्यास पर से काटा जाए तो वह दो बराबर भागों में बँट जाएगा। इसी प्रकार समद्विबाहु त्रिभुज के आधार कोण बराबर होते हैं। इससे यह भी स्पष्ट हो जाता है कि तत्कालीन यूनानी सभ्यता किस कदर उन्नत थी।

विभिन्न विषय

उस काल में गणित, खगोलशास्त्र तथा चिकित्साशास्त्र अति उन्नत विषय थे। थेल्स ने हर विषय में आगे और जानने व समझने की परंपरा पर बल दिया। उन्होंने एक विचारधारा को जन्म दिया, जिसे 'मिलेटस की विचारधारा' माना जाता है।

शिष्य परंपरा

थेल्स ने न केवल स्वयं ज्ञान प्राप्त किया, बल्कि शिष्यों की लंबी परंपरा भी तैयार की। कुछ लोग मानते हैं कि प्रख्यात दार्शनिक अनाक्सिमेंडर थेल्स के ही शिष्य थे। पाइथागोरस भी थेल्स से सीखने के लिए आए थे और थेल्स ने उनसे मिस्र जाकर आगे अध्ययन करने के लिए कहा।

सबसे बड़ी बात तो यह है कि उस जमाने में, जब हर घटना के कारण को पराशक्ति का प्रभाव माना जाता था, थेल्स ने उनके प्राकृतिक कारण जानने व समझने की परंपरा डाली। वे विश्व को देखने व समझने पर बल दे रहे थे और आँखें बंद करके दैवी शक्तियों को प्रसन्न करने की परंपरा की उपेक्षा करते थे।

जन्म की ही भाँति उनकी मृत्यु भी अनुमानों पर ही आधारित है। यह माना जाता है कि उनकी मृत्यु 78 वर्ष की आयु में 58वें ओलंपियाड के दौरान अर्थात् ईसा पूर्व 548 से 545 के मध्य हुई थी। एक अन्य का मानना है कि मृत्यु के समय उनकी आयु 90 वर्ष थी।

❑

सुकरात

क्रांतिकारी विचारों के कारण मृत्युदंड पाने की परंपरा पश्चिम में भी रही है। पश्चिमी दर्शन के प्रमुख संस्थापकों में से एक सुकरात के बारे में जानकारी उनके शिष्यों प्लेटो, जो अरस्तू के शिक्षक थे तथा जेनोफोन के मध्य संवाद से मिलती है। साथ ही एरिस्टोफेंस के नाटकों से भी उनके बारे में ज्ञात होता है।

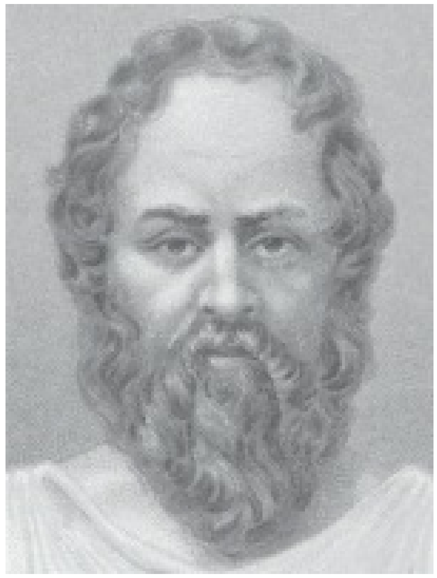
सुकरात का जन्म ईसा पूर्व 469-470 में हुआ होगा, ऐसा अनुमान है। उनके पिता का नाम सोफानिस्क था तथा माता का नाम फेनारेटी था, जो एक दाई का काम करती थीं। उस समय बच्चों के जन्म में उसकी अहम भूमिका होती थी।

आम यूनानी लंबे व सशक्त होते थे। उस समय शरीर सौष्ठव की अहम भूमिका थी, क्योंकि युद्ध एक प्रमुख पेशा था; पर सुकरात का कद नाटा था और नाक-नक्श भी बहुत अनाकर्षक थे। शायद यही कारण रहा होगा कि उनका बहुत समय तक विवाह नहीं हुआ और जब हुआ, तो ऐसी कन्या से हुआ, जो उम्र में उनसे बहुत छोटी थी।

सुकरात ने ऐसा कोई पेशा नहीं अपनाया, जिससे उनकी जीविका चल सके। एरिस्टोफेंस की रचनाओं से स्पष्ट होता है कि वे जिन शिष्यों को पढ़ाते थे, उनसे शुल्क लेते थे; पर उनके शिष्यों प्लेटो व जेनोफोन ने लिखा है कि वे अपने शिष्यों से कोई धन नहीं लेते थे।

जो भी हो, वे बहुत गरीबी में अपना गुजारा करते थे। कुछ विद्वानों का यह भी मानना है कि सुकरात ने अपने पिता का मूर्तिकार का पेशा भी अपनाया था; पर उनके विचारों से यह स्पष्ट होता है कि पत्थर तराशने का काम उन्हें कतई नहीं भाया होगा।

एथेंस निवासी सुकरात ने अपने जीवन में तीन युद्धों में भाग लिया था। यह भी वर्णन है कि उन्होंने दो युद्धों में अद्भुत शौर्य का परिचय दिया। यह भी उल्लेख है कि एक युद्ध में तो उनकी जान जाने ही वाली थी, पर वे बाल-बाल बच गए। इस बात की पुष्टि इस वक्तव्य से भी होती है कि जब उन पर मुकदमा चलाया जा रहा था और उन्हें अपना दर्शन त्यागने के लिए कहा गया था। उन्होंने कहा कि यदि युद्ध में लड़नेवाला सैनिक मृत्यु से डरकर भाग जाए तो क्या स्थिति होगी! यदि मैं जान बचाने के लिए अपना दर्शन नकार दूँ, यह भी वैसी ही स्थिति होगी।



सुकरात के तीन पुत्र थे—लैंप्रोक्लेस, सोफरानिस्कस तथा मैनेक्सेनस। उनके युग में एथेंस, जो एक प्रमुख शाही रियासत थी, ने अनेक उतार-चढ़ाव देखे। एक समय एथेंस का वर्चस्व था, पर एक समय ऐसा भी आया जब उसे स्पार्टा से भारी पराजय का सामना करना पड़ रहा था। इसी दौरान एथेंस ने हृदय-विदारक पराजय से उबरने और अपने आपको स्थिर एवं फिर सशक्त बनाने का प्रयास भी किया था।

उस काल में प्रजातंत्र का उदय हो गया था। यह एक दक्ष शासन प्रणाली है। इस पर अनेक प्रकार से संदेह किया जा रहा था। सुकरात भी प्रजातंत्र के आलोचक थे तथा उस समय जो आंतरिक कलह चल रही थी, वे उसके शिकार होते रहे।

उपलब्धियाँ : दर्शन

सुकरात के जीवन में गजब की उपलब्धियाँ रहीं। उस काल में उनका दर्शन अद्भुत था, जिसने कालांतर में वैज्ञानिक विधियों का रूप लिया। उन्होंने समस्या का हल निकालने के लिए समस्या को प्रश्नों की श्रृंखला में परिवर्तित करने का सुझाव दिया। इन प्रश्नों के उत्तर धीरे-धीरे व्यक्ति को अंतिम परिणाम तक ले जाते हैं।

बाद में परिकल्पना का सिद्धांत विकसित हुआ तथा परिकल्पना के सत्य होने-न-होने तथा वैकल्पिक परिकल्पना के विकास द्वारा हम सत्य के निकट पहुँचने लगे। समस्या का हल करने का सुकरात का तरीका गलत परिकल्पना को असत्य सिद्ध करके अलग करने वाला था। उन्होंने अपनी मान्यताओं को लगातार जाँचने तथा उनकी पुष्टि करने पर बल दिया। उन्होंने कहा कि वही मनुष्य उत्कृष्ट होता है, जो दूसरों तथा अपने आपसे लगातार प्रश्न करता रहता है।

अनेक विद्वानों ने उनकी विधियों पर टिप्पणियाँ लिखीं। एक के अनुसार, प्रश्नों तथा उत्तर ढूँढ़ने की उनकी विधियों से व्यक्ति अशुद्धता को छोड़ता हुआ शुद्धता की ओर बढ़ता चला जाता है। व्यक्ति सांसारिक भ्रमों से ऊपर उठकर दैवी स्वरूप प्राप्त करता चला जाता है। एक अन्य विद्वान् के अनुसार व्यक्ति इस प्रकार का संवाद अपनी अंतरात्मा के साथ कर सकता है। इससे वह इस संसार से उठता हुआ अंतत: ईश्वर में मिल जाता है।

सुकरात के विचार तत्कालीन एथेंस वासियों व विद्वानों के विचारों से कतई भिन्न थे। आज की ही भाँति

तत्कालीन समाज विशेषकर युवा वर्ग भी अपने परिवार, अपने निजी करियर तथा राजनीतिक दायित्वों की परवाह करता था; जबकि सुकरात का कहना था कि वे अपनी-अपनी अंतरात्माओं का कल्याण करें। वे हिंदू पौराणिक ग्रंथों के अनुसार आत्मा को अजर-अमर मानते थे और यह भी मानते थे कि देवताओं ने उन्हें लोगों को जगाने के लिए भेजा है तथा इसके लिए यदि उन्हें लोगों को रुष्ट भी करना पड़े तो कोई बड़ी बात नहीं है।

वे अनेक मामलों में गजब के विचार रखते थे। हर श्रेष्ठ व्यक्ति अपनी संतान को श्रेष्ठ बनाना चाहता है। अनेक लोग उसके लिए अनेक प्रपंच भी कर डालते थे। तत्कालीन श्रेष्ठ व्यक्ति पेरिक्लेस अपनी संतानों को अपनी कोटि का श्रेष्ठ योद्धा नहीं बना सके। उन्होंने संतानों को श्रेष्ठ सिद्ध करने के लिए अतिरिक्त उपाय भी नहीं किए। सुकरात ने उनकी प्रशंसा की। उन्होंने कहा कि व्यक्ति का श्रेष्ठ बनना एक दैवी प्रक्रिया अधिक है और माता-पिता द्वारा पालन-पोषण उसका एक छोटा सा भाग है। सुकरात ने अपनी संतानों का भविष्य सुधारने के लिए भी अतिरिक्त उपाय नहीं किए। कालांतर में महात्मा गांधी एवं अमेरिका के राष्ट्रपति फ्रैंकलिन डिलानो रूजवेल्ट ने भी संसार के लिए अधिक योगदान किया और अपनी संतानों के लिए कम।

विनम्र सुकरात अपने विचारों का सारा श्रेय स्वयं नहीं लेते थे, वे अन्यों को भी श्रेय देते थे। वे अपने गुरुओं को भी इसका श्रेय देते थे और अन्य समकालीन लोगों को भी, जिनमें अनाक्सागोरस नामक वैज्ञानिक भी प्रमुख थे। वे आश्चर्यजनक रूप से दो प्रमुख महिलाओं को भी श्रेय देते थे। उनका मानना था कि उनकी माता के अतिरिक्त डायोलिमा ने भी उन्हें बहुत कुछ सिखाया, जो एक पुजारिन थी और जादू-टोना भी करती थी। दूसरी महिला एस्पेजिया पेरिक्लेस को पढ़ाती थी और उनकी देखभाल करती थी।

सुकरात के भ्रम

सुकरात के अनेक विचार उनके भ्रम के रूप में लोकप्रिय हैं। वे इस प्रकार्हैं—

- कोई भी व्यक्ति बुरा करना नहीं चाहता है।
- कोई भी व्यक्ति जान-बूझकर या इच्छानुसार बुरा नहीं करना चाहता है।
- गुण या पुण्य ज्ञान है।
- पुण्य प्रसन्नता के लिए पर्याप्त है।

उनका यह वाक्य—''मुझे यह मालूम है कि मुझे कुछ भी अच्छा मालूम नहीं है।'' अति लोकप्रिय है तथा यह भी एक बहुत बड़ा भ्रम है।

ज्ञान

उपर्युक्त भ्रमों के बावजूद सुकरात अच्छे ज्ञानी थे। उनका मानना था कि उन्हें प्रेम की कला का ज्ञान है। यही बात कालांतर में कबीर ने भी कही थी। उन्हें विवेक से प्रेम था। उस काल में किसी को विश्वास ही नहीं होता था कि मनुष्य विवेकशील हो सकता है और सही-गलत का निर्णय कर सकता है। उस काल में केवल तत्कालीन यूनानी देवताओं, जैसे अपोलो आदि को ही निर्णय लेने में सक्षम माना जाता था।

सुकरात ने आदर्श ज्ञान व मनुष्य के अज्ञान के बीच एक विभाजन रेखा खींची। कालांतर में उनके शिष्यों ने विवेक की ओर जानेवाले मार्ग पर प्रकाश डाला। वे अपने आपको शिक्षक भी नहीं मानते थे। वे ज्यादा-से-ज्यादा

अपने आपको मिडवाइफ (प्रसव करानेवाली दाई) मानते थे। उनके अनुसार, ज्ञान की उत्पत्ति एक प्राकृतिक प्रक्रिया है और वे इसमें मात्र सहायता कर रहे हैं।

आत्म-विकास

सुकरात ने भौतिक विकास की तुलना में आत्म-विकास पर बल दिया। उन्होंने मित्रता और समुदाय को सशक्त करने पर विशेष बल दिया। उन्होंने यह भी माना कि लोगों का समग्र विकास ही श्रेष्ठ विकास है। समुदाय पर वे किस कदर विश्वास करते थे, इस बात का अहसास इस बात से होता है कि जब उन्हें मृत्युदंड मिला तो वे एथेंस छोड़कर भाग सकते थे, पर अपने समुदाय को पीठ दिखाना उन्हें गवारा नहीं था।

उनके अनुसार, ''जीवन अच्छाइयों की तलाश के लिए ही है। सत्कर्म ही व्यक्ति की सबसे बड़ी धरोहर है। हमारे अस्तित्व की छाया के नीचे सत्य विराजमान होता है। सत्य के बिना अस्तित्व संभव नहीं है। दार्शनिक का उद्देश्य यह बताना होता है कि लोग कितना कम जानते हैं।''

राजनीतिक विचार

सुकरात के काल में एथेंस में राजनीतिक उथल-पुथल अपने चरम पर थी। प्रजातंत्र का अंकुर न केवल फूट पड़ा था, बल्कि लोग इसका स्वाद चख चुके थे। आज यह सरकार का श्रेष्ठ तंत्र माना जाता है, पर सुकरात के विचार उसके सख्त विरुद्ध थे।

चूँकि सुकरात ने स्वयं कुछ नहीं लिखा था और उनके विचार उनके शिष्य प्लेटो की कलम से निकले थे, जो प्रजातंत्र के विरुद्ध थे और उनके एक संबंधी प्रजातंत्र के विरोध में अग्रणी थे, अत: सुकरात के प्रजातंत्र-विरोध पर अनेक लोग प्रश्न-चिह्न भी लगाते हैं।

मुकदमा

सुकरात जमाने से हटकर थे। उस काल में एथेंस व स्पार्टा एक-दूसरे के घोर शत्रु थे और यूनान पर वर्चस्व के लिए लगातार युद्ध किया करते थे। इन युद्धों में प्रजा को जबरदस्त त्रासदी का सामना करना पड़ता था।

सुकरात अकसर एथेंस की व्यवस्था की आलोचना करते थे और स्पार्टा की प्रशंसा करते थे। इसके अतिरिक्त वे अपने समाज में व्याप्त अनैतिकता की भी घोर आलोचना कर बैठते थे। उस काल में 'जिसकी लाठी उसकी भैंस' का सिद्धांत यूनान में खूब चलता था। सुकरात निरपेक्ष न्याय व अच्छाई की बात करते थे। इस कारण एथेंस में अनेक लोग उनसे चिढ़ने लगे थे।

इसके अतिरिक्त अन्य घटनाएँ भी घटीं। उनके एक मित्र चेरेफॉन ने चुनौती दे डाली कि यदि सुकरात से अधिक बुद्धिमान व विवेकशील कोई व्यक्ति एथेंस में है तो सामने आए। एक अन्य एथेंस वासी ओरेकल ने घोषणा कर दी कि सुकरात से अधिक बुद्धिमान तो पूरे एथेंस में नहीं है।

सुकरात के सामने यह विचित्र परिस्थिति थी। सुकरात यह मानते थे कि वे बहुत कम जानते हैं; पर जब ओरेकल ने उन्हें सर्वाधिक बुद्धिमान व ज्ञानी घोषित कर ही दिया तो उन्होंने उसकी परीक्षा करने का निर्णय लिया। उन्होंने यूनान व एथेंस के प्रमुख राजनेताओं, कारीगरों आदि से प्रश्न पूछकर उनके ज्ञान की परीक्षा ले डाली। उन्होंने

सार्वजनिक रूप से पाया कि वे सभी यह मानते थे कि उन्हें बहुत कुछ आता है, पर वास्तविकता यह थी कि सुकरात की तुलना में उन्हें कुछ नहीं आता था।

दूसरी ओर सुकरात स्वयं यह कहते रहते थे कि उन्हें बहुत कम ज्ञान है, जबकि उनकी तुलना में और कोई ठहर ही नहीं रहा था। अब तक चिढ़ता रहा समाज अब बुरी तरह बिफर गया। अपने आप को बौना महसूस करनेवाले प्रभावशाली एथेंस वासियों ने सुकरात के विरुद्ध अनाप-शनाप आरोप लगाए।

मुकदमा चला। सुकरात ने स्वयं अपना बचाव किया और यह प्रभावशाली माना गया। उन पर यूनान के देवताओं का अपमान करने, युवा एथेंसवासियों को भड़काने जैसे आरोप लगे। न्यायपालिका ने एक बार उनसे स्वयं अपनी सजा निर्धारित करने के लिए कहा।

अंतत: उन्हें जहर पिलाकर मारने की सजा सुनाई गई, पर उनके समर्थक भी कम नहीं थे। तमाम एथेंसवासी उन्हें मरने देना नहीं चाहते थे। अनेक समृद्ध व प्रभावशाली शिष्यों ने कारागार के प्रहरियों को रिश्वत देकर उन्हें भगा ले जाने की भी तैयारी की।

पर सुकरात ने मना कर दिया। उनका मानना था कि अब मर जाना ही उत्तम है, क्योंकि एक दार्शनिक को मृत्यु का भय नहीं होना चाहिए। साथ ही एथेंसवासियों को जो शिक्षा उन्होंने दी थी, वह व्यर्थ हो जाती। वे मानते थे कि राज्य श्रेष्ठ है तथा हर व्यक्ति को राज्य का कानून मानना चाहिए। यदि न्यायिक व्यवस्था दंड सुनाती है तो उसे भोगना चाहिए। इस बात को कालांतर में महात्मा गांधी ने भी स्वीकार किया और अंग्रेजों द्वारा दी जानेवाली हर सजा को भुगता।

सुकरात को कारागार से भगाने का प्रयास करनेवाला क्रेटो उनके साथ ही था। जब जल्लाद ने उन्हें जहर का प्याला पिला दिया तो पीने के पश्चात् उनसे चहलकदमी करने के लिए कहा गया। थोड़ी ही देर में उनके पैर जवाब दे गए। जल्लाद ने उनके पैरों पर चुटकी काटकर देखा तो सुकरात को कोई अनुभूति नहीं हुई। विष का प्रभाव धीरे-धीरे हृदय तक जा पहुँचा।

उस काल में यूनान में लोग रोग-मुक्ति के लिए 'एक्लेपायस' देवता की आराधना करते थे। मृत्यु से ठीक पहले सुकरात ने भी अपने शिष्य क्रेटो से निवेदन किया कि उस देवता का ऋण चुकाना नहीं भूलना। वे मृत्यु को रोग-मुक्ति या स्वतंत्रता मानते थे। उनके अनुसार आत्मा, जो अब तक शरीर में बँधी थी, अब मुक्त हो रही है।

अन्य विद्वान् इसका दूसरा अर्थ भी लगाते हैं। उनका मानना है कि सुकरात ने स्वेच्छा से मृत्यु का वरण किया था। उसके द्वारा वे एथेंस वासियों के दुर्भाग्य का निवारण कर रहे थे। अपने देवता 'एक्लेपायस' की आराधना की चर्चा उन्होंने इसलिए करवाई थी, ताकि एथेंस वासियों के दुर्गुणों का निवारण हो सके।

विरासत

सुकरात की असमय मृत्यु से उनके शिष्य आतंकित नहीं हुए, बल्कि अपने-अपने क्षेत्र में कार्य करते रहे तथा उनकी शिक्षा को कार्य रूप देते रहे। यूनान की सत्ता पर काबिज अनेक लोग सुकरात व प्लेटो से प्रभावित थे और वे प्रजातंत्र का घोर विरोध करते थे।

ईसा पूर्व 385 में प्लेटो ने एक शिक्षण संस्थान खोला, जिसका नाम था अकेडमी। यह इस कदर विवादों में रहा कि अंग्रेजी, फ्रेंच तथा इतालवी भाषा में शिक्षण संस्थानों को अकेडमी कहा जाने लगा।

जब प्लेटो ने अपने शिष्य अरस्तू को अपना उत्तराधिकारी नहीं नियुक्त किया तो अरस्तू ने एक और शिक्षण संस्थान की स्थापना की, जिसका नाम लीसियम था। अरस्तू ने केवल उस संस्थान में ही नहीं पढ़ाया, बल्कि वे सिकंदर को उसी प्रकार पढ़ाने गए जिस प्रकार द्रोणाचार्य कौरवों व पांडवों को पढ़ाने हस्तिनापुर गए थे।

शिष्यों में भारी मतभेद

आमतौर पर शिष्य मिलकर गुरु की परंपरा को आगे बढ़ाते हैं, पर सुकरात के साथ ऐसा नहीं हुआ। उनके शिष्यों में भारी मतभेद रहा। सुकरात मानवीय संबंधों व स्थितियों पर अधिक बल देते थे तथा गणित व विज्ञान जैसे विषयों को कम महत्त्व देते थे; पर प्लेटो ने ऐसा नहीं किया और अरस्तू तो जितने दार्शनिक थे उतने ही वैज्ञानिक भी थे। वे पाइथागोरस से अधिक प्रभावित थे।

सुकरात सादा जीवन पर बल देते थे। वे परंपराओं के विपरीत चलने का प्रयास करते थे। उनके शिष्य उनसे बिलकुल अलग चले और आपस में भी एक-दूसरे से भिन्न रहे। वे एक-दूसरे के ऊपर आरोप लगाते रहे।

बहुत बाद में मूल्य समझा गया

मृत्यु के कुछ सौ वर्षों के अंदर यूनान में हेलेनिस्टिक युग में सुकरात के दर्शन को काफी हद तक भुला दिया गया; पर सैकड़ों वर्ष बाद मध्य युग में यूरोप में तथा मध्य-पूर्व में इसलामिक देशों में सुकरात का दर्शन फिर परवान चढ़ने लगा। यहूदी और अरबी दार्शनिकों ने सुकरात के दर्शन को आदर सहित अपनी रचनाओं में स्थान दिया।

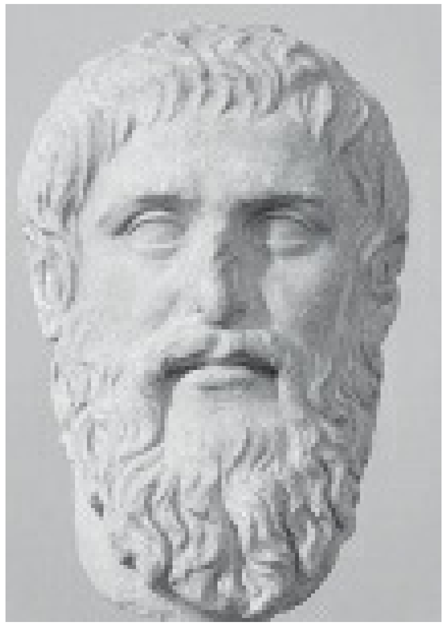
पुनरुद्धार युग में यूरोप में राजनीतिक व्यवस्था भी करवटें लेने लगी तथा तर्क सहित सोच विकसित होने लगी। तब सुकरात फिर याद आए। इस युग में सुकरात के जीवन पर आधारित अनेक पेंटिंगें बनीं। सुकरात के सोचने, तथ्य निकालने के तरीके का आज भी अनुसरण किया जाता है।

युग

समय के साथ सुकरात एक युग बन गए। उनसे पूर्व के दार्शनिकों को सुकरात पूर्व दार्शनिक कहा जाने लगा। विवादों से उनका नाता कभी नहीं टूटा और उन पर चला मुकदमा, जिसमें 500 सदस्यों की न्यायपालिका थी तथा उनके द्वारा स्वेच्छा से मृत्यु का वरण आज भी विवाद के विषय हैं।

❑

प्लेटो



पश्चिमी जगत् में उच्च शिक्षा का पहला केंद्र स्थापित करनेवाले प्लेटो सुकरात के शिष्य थे और एक उत्कृष्ट लेखक भी थे। अपनी बातचीत पर आधारित छत्तीस रचनाओं व तेरह पत्रों, जो अपने गुरु के विचारों को कलमबद्ध करने के लिए लिखी गई थीं, के माध्यम से उन्होंने प्राचीन यूनानी सभ्यता में दर्शन तथा विज्ञान की एक मजबूत नींव रखी।

उनके जन्म की निश्चित तिथि व स्थान तो ज्ञात नहीं है, पर यह अवश्य निश्चित है कि उनका जन्म एथेंस के एक समृद्ध व प्रभावशाली परिवार में हुआ था। अनुमानों के अनुसार, उनका जन्म ईसा पूर्व 429 से 423 के मध्य हुआ था।

उनके पिता अरिस्टॉन का संबंध एथेंस के राजपरिवार से था। वहीं माता पेरिक्शने एक जाने-माने कानूनविद् तथा कवि परिवार की थीं। उस समय एथेंस में प्रजातंत्र को बेदखल करके जिन 30 तानाशाहों के समूह ने सत्ता पर कब्जा किया था, पेरिक्शने उनमें से एक की बहन थीं और एक की भतीजी थीं।

जब प्लेटो की अवस्था कम ही थी, तभी उनके पिता अरिस्टॉन का देहांत हो गया। माता पेरिक्शने ने दूसरा विवाह अपने मामा से कर लिया। इस प्रकार प्लेटो को अपने सौतेले पिता का साया अपने ऊपर मिला, जो अति प्रभावशाली थे और तत्कालीन पर्सिया साम्राज्य में एथेंस के राजदूत का पदभार भी सँभाल चुके थे। वे एथेंस के उस समूह के नेता के भी मित्र थे, जो प्रजातंत्र का पक्षधर था।

प्लेटो की माता ने अपने दूसरे पति के दो बच्चों को भी जन्म दिया। इस प्रकार प्लेटो का परिवार एक भरा-पूरा प्रभावशाली परिवार था। उन्होंने अपने गुरु सुकरात के विचारों के साथ अपने परिवार की गौरवशाली गाथाओं को भी अपनी रचनाओं में कलमबद्ध किया।

नामकरण

प्रारंभ में प्लेटो का नाम अपने दादा के नाम पर 'एरिस्टोक्लेस' रखा गया, पर बालक का डील-डौल हट्टा-कट्टा था। जब उन्हें पहलवानी सीखने के लिए शिक्षक के पास भेजा गया तो उन्होंने अच्छे करतब दिखाए। इस कारण उनके पहलवान गुरु ने उनका नाम 'प्लेटॉन' रख दिया, जिसका शाब्दिक अर्थ होता है—चौड़ा।

अनेक लोग उनके नए नाम की उत्पत्ति को अन्य आधार भी देते हैं। कहा जाता है कि उनका माथा अत्यंत चौड़ा था, जिसके आधार पर उनका नाम प्लेटो पड़ गया।

जो भी हो, वे अत्यंत कुशाग्र बुद्धि थे। वे जमकर अध्ययन करते थे और साथ में कठिन परिश्रम भी करते थे। प्रारंभिक शिक्षा के दौरान उन्होंने व्याकरण और संगीत के साथ-साथ व्यायाम भी जमकर सीखा। उन्होंने खेल प्रतियोगिताओं में भी पहलवानी के करतब दिखाए और दर्शन भी पढ़ा। सुकरात के संपर्क में आने से पूर्व उन्होंने उस समय के श्रेष्ठ दार्शनिकों से भी ज्ञान प्राप्त किया।

गुरु-शिष्य में भारी अंतर

प्लेटो सुकरात के शिष्य बने। वे ऐसे शिष्य थे, जिस पर गुरु को गर्व था। जब सुकरात पर एथेंस के युवाओं को गुमराह करने का आरोप लगा तो सुकरात ने अपने बचाव में कहा कि यदि उन्होंने गुमराह किया होता तो प्लेटो भी गुमराह हो गए होते। गौरतलब है कि प्लेटो के प्रभावशाली परिवारजनों ने सुकरात के पक्ष में गवाही दी थी।

दोनों परिवारों में भारी अंतर था। सुकरात बच्चा जनने में योगदान करनेवाली एक सामान्य दाई के पुत्र थे, जबकि प्लेटो एक समृद्ध व प्रतिभाशाली परिवार से थे। सुकरात उन लोगों का जमकर उपहास करते थे, जो भारी शुल्क लेकर अमीरों के बच्चों को पढ़ाते थे या शस्त्र विद्या आदि सिखाते थे। वे अच्छे चरित्र को ईश्वर का वरदान मानते थे और अनाथों व अवैध संतानों को प्रेम की दृष्टि से देखते थे। वे ऐसे युवकों को भी शिष्य बना लेते थे, जिनके कुल की जानकारी नहीं होती थी।

'कुलीन वंशज' प्लेटो एक पिता का हित उसके पुत्र की प्रगति में देखते थे। अपनी अकेडमी का प्रमुख चुनते समय भी उन्होंने अरस्तू की योग्यता को नजरंदाज कर दिया था, पर सुकरात ने अपनी संतानों की परवाह न करते हुए अपने शिष्यों को ही आगे बढ़ाया और उन पर गर्व किया।

सुकरात सीखकर ज्ञान प्राप्त करने में नहीं, बल्कि सीखे हुए को पुन: स्मरण करने और प्रयोग करने में अधिक विश्वास करते थे। यद्यपि उन्हें अपने भूल जाने पर भी शिकायत रहती थी। वे ज्ञान को मूलत: अंतर्दृष्टि का परिणाम मानते थे और बाहरी घटनाओं के आधार पर आँकड़ों को कोई महत्त्व नहीं देते थे।

प्लेटो आत्मा के अमर होने पर विश्वास करते थे तथा सांसारिक जीवन के बाद के जीवन की भी कल्पना करते थे। वे ज्ञान व विचार, समझ व वास्तविकता, प्रकृति व परंपरा, शरीर व आत्मा के मध्य स्पष्ट अंतर समझाने का प्रयास करते थे।

सुकरात व प्लेटो के बीच चर्चाओं में कथा संबंधी प्रश्न भी उठते थे। सुकरात का मानना था कि काव्य का आधार आनंद है, तर्क नहीं। वे इसे सही भी मानते थे। उनके अनुसार, अनेक लोग शराब के नशे में रहते थे, जबकि कुछ स्वप्न ही देखते रहते थे।

सुकरात और प्लेटो ने अनेक विषयों पर विस्तृत चर्चाएँ कीं। इनमें राजनीति व कला, धर्म व विज्ञान, न्याय व चिकित्सा, पुण्य व पाप, अपराध व दंड, प्रसन्नता व पीड़ा, मानवीय प्रकृति व यौन संबंध, प्रेम व विवेक शामिल हैं। इन पर विचार अलग-अलग समय व संदर्भ में अलग-अलग रहे तथा इस कारण प्लेटो सहित अन्य शिष्यों ने इनका उल्लेख भी भिन्न-भिन्न तरीकों से किया।

इसका एक प्रमुख उदाहरण होमर के महाकाव्य हैं। एक संदर्भ में उन्होंने होमर के महाकाव्य को निरर्थक बताकर उपहास किया, जबकि दूसरे संदर्भ में उन्होंने होमर के 'इलियड' को दैवी रचना बताया और वैसी ही प्रशंसा कर डाली जैसी कि आज ईसाई 'बाइबिल' की करते हैं।

राज्य

सुकरात के उपदेशों या शब्दों के माध्यम से प्लेटो ने राज्य की व्यवस्था पर उसी प्रकार प्रकाश डाला जिस प्रकार हमारे पौराणिक ग्रंथों 'मनु स्मृति' आदि में वर्णित है और बाद में चाणक्य ने अपने 'अर्थशास्त्र' में इसकी व्याख्या की थी।

उन्होंने भी राज्य के विभिन्न अंगों की तुलना शरीर के अंगों से की थी, जिसके अनुसार—

♦ *उत्पादक व्यवस्था अर्थात्* उदर : इसमें मजदूर, कारीगर जैसे बढ़ई, किसान, व्यापारी, निर्माता जैसे राजमिस्त्री आदि आते हैं। ये भूख का निवारण करते हैं। ये कर्मी या वैश्य कहलाते हैं।

♦ *सुरक्षात्मक व्यवस्था अर्थात् छाती* : ये साहसी, सशक्त व खतरा मोल लेने में सक्षम होते हैं। भारतीय व्यवस्था में ये क्षत्रिय कहलाते हैं। आज सैन्य बल यह दायित्व निभा रहे हैं।

♦ *प्रशासनिक व्यवस्था अर्थात् मस्तिष्क* : ये बुद्धिमान, आत्म-नियंत्रित एवं विवेकशील होते हैं। ये समुदाय के लिए निर्णय लेने में सक्षम होते हैं।

उपर्युक्त व्यवस्था भारतीय चतुर्वर्ण व्यवस्था जैसी ही है। इसका विकास भी एक प्राकृतिक व्यवस्था की ही भाँति हुआ होगा। सुकरात व प्लेटो स्पष्ट रूप से मानते थे कि सभी लोग राज-काज चलाने योग्य नहीं होते हैं। यद्यपि मेंडल का आनुवंशिकता का सिद्धांत बहुत बाद में सामने आया, पर आनुवंशिकता के गुण तो प्रारंभ में ही दिखाई देने लगे थे। इस कारण राजा का पुत्र राजा, सैनिक का पुत्र सैनिक तथा बढ़ई का पुत्र बढ़ई होने लगा था।

अपनी बात की पुष्टि के लिए उन्होंने जहाज के कप्तान और चिकित्सा करनेवाले डॉक्टर से राजा की तुलना की। उन्होंने कहा कि जहाज को आगे बढ़ाने या हवा देने की योग्यता हर व्यक्ति को प्राकृतिक रूप से नहीं मिलती है। इसके लिए एक उचित शिक्षा व्यवस्था की आवश्यकता होती है। उसी प्रकार आदर्श राजा भी एक अच्छे शिक्षण तंत्र से ही तैयार हो पाता है।

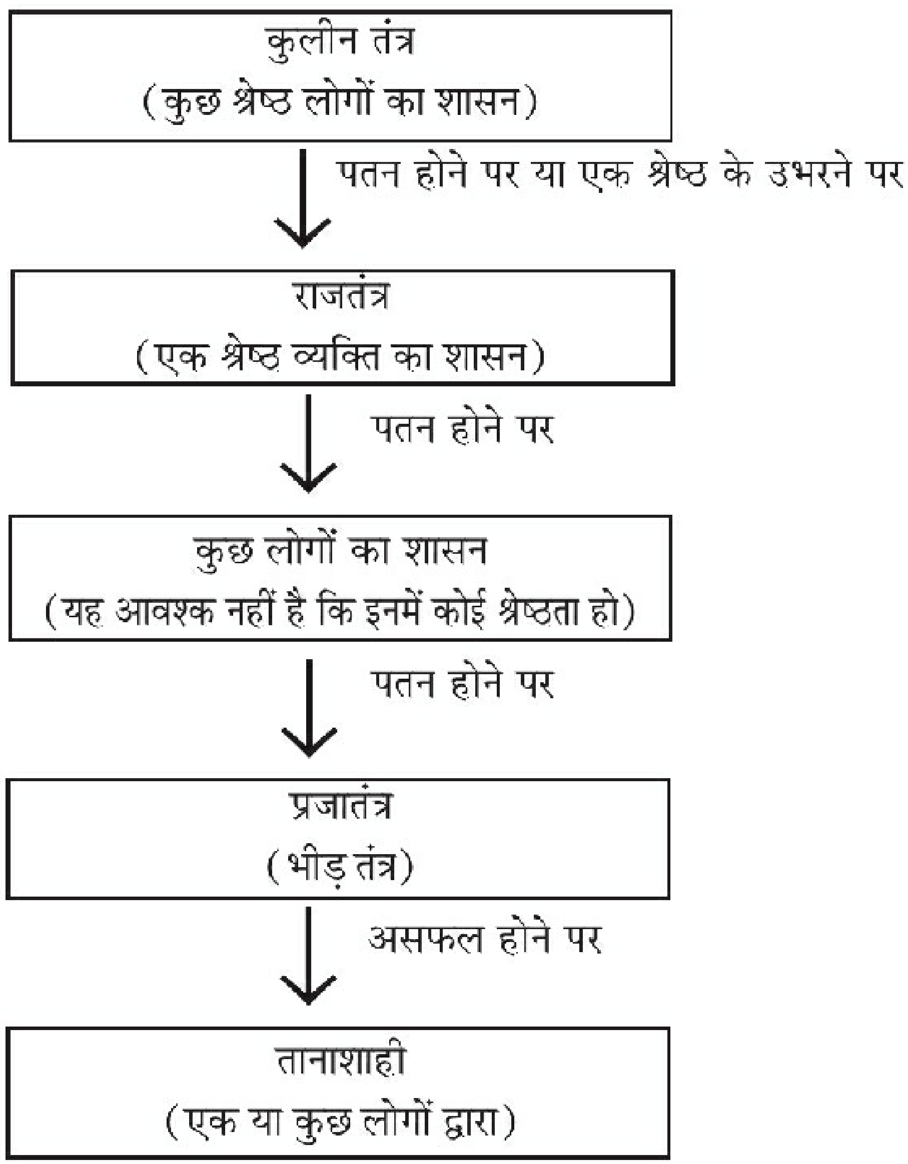
उन्होंने एक आदर्श राज्य की भी व्याख्या की। उन्होंने यह भी समझाया कि राज्य में न्याय और अन्याय कैसे पनपते हैं। उन्होंने बताया कि एक सुखद राज्य के लिए किसान, व्यापारी, कारीगर व मजदूर भी आवश्यक होते हैं तथा अच्छा राजा भी आवश्यक होता है। साथ में अच्छे पकवान, इत्र, सुगंध, वेश्याएँ भी जरूरी होती हैं तथा सुंदर चित्रकला, स्वर्ण-आभूषण, हाथी-दाँत के सामान, कवि, शिकारी तथा युद्ध भी आवश्यक होते हैं। ये सभी एक-दूसरे की आवश्यकता भी बढ़ाते हैं और उनकी पूर्ति भी करते हैं।

अपने तर्क को आगे बढ़ाते हुए उन्होंने कहा कि एक गंदे प्रजातंत्र के स्थान पर एक गंदी तानाशाही बेहतर है। गंदे

प्रजातंत्र में अनेक लोग दुष्कर्म करते हैं, जबकि गंदी तानाशाही में एक व्यक्ति मुख्यत: दुष्कर्म करता है, जिसे रोकना या बदलना अपेक्षाकृत सरल होता है।

वे गजब के दूरदर्शी थे तथा हर व्यवस्था को भाँपने में सक्षम थे। वे यह भी समझते थे कि हर व्यवस्था के दुर्गुण क्या हैं और इस कारण हर व्यवस्था के बाद कौन सी व्यवस्था आ सकती है।

उनके अनुसार, विभिन्न प्रकार के लोगों के समाज में राज्य व्यवस्थाएँ इस प्रकार पनपती व बदलती हैं—



सांसारिक ज्ञान

अपने गुरु सुकरात के साथ बातचीत में प्लेटो ने लिखा है कि सूर्य की रोशनी में नहाया जो संसार हमें दिखाई देता है, वह वास्तविक नहीं है। यह वास्तविक संसार की प्रतिलिपि या छाया मात्र है। इसके गुणों व प्रकृति को हम

देखकर अनुभव कर सकते हैं। यह संसार नित बदलता रहता है; पर वास्तविक संसार वह है, जिसे हम देख नहीं पाते हैं और वह अपरिवर्तनशील होता है।

दृश्य व अदृश्य संसार की विवेचना करते हुए उन्होंने कहा कि जो व्यक्ति सांसारिक भ्रमों में ही उलझा रहता है, वह वास्तविक व अदृश्य संसार से दूर होता चला जाता है। शासन करने योग्य व्यक्ति वह होता है जो औरों से ऊपर उठकर देख पाता है और यह दृष्टि दैवी होती है। ऐसे ही लोगों को समाज या राज्य पर शासन करने के लिए प्रेरित करना चाहिए। समाज में ऐसे लोग अवश्य होते हैं तथा उन्हें आगे आकर शासक चुनना चाहिए। इस प्रकार वे सांसारिक ज्ञान व आध्यात्मिक ज्ञान को अलग-अलग मानते थे। वे उन्हें एक-दूसरे के विपरीत भी मानते थे।

रचनाएँ

प्लेटो की 36 रचनाएँ उपलब्ध हैं, यद्यपि अनेक विद्वान् इनमें से अनेक को उनकी रचना नहीं मानते हैं। ऐसा भारत में भी होता रहा है। इन रचनाओं की कोई मूल प्रति नहीं है। ये कैसे लिखी गईं, बाद में किसने इनमें संशोधन किया और फिर दोबारा लिखा, इस बारे में भी ठोस जानकारी नहीं है। इनके क्रम के बारे में भी पुख्ता जानकारी नहीं है। पर काफी शोध के बाद विद्वानों ने इन रचनाओं को कालक्रम के आधार पर तीन वर्गों में बाँटा है। इनमें से कुछ को प्रारंभिक रचनाएँ बताया जाता है। कुछ मध्य काल की रचनाएँ मानी जाती हैं, जबकि कुछ उत्तर काल की। यह विभाजन मोटे तौर पर है तथा शैली के आधार पर किया गया है।

सूत्रधार

केवल एक रचना 'अपोलॉजी' में प्लेटो ने स्वयं बातचीत में भाग लिया है और शेष में स्वयं कहीं नहीं आए। अनेक रचनाओं में कोई सूत्रधार भी नहीं है, जबकि अनेक में सुकरात ने सूत्रधार की भूमिका निभाई। रचनाएँ अधिकतर नाटकीय रूप में हैं। कुछ में प्रारंभ नाटक के रूप में होता है, पर बाद में सुकरात के अन्य शिष्य सूत्रधार की भूमिका निभाने लगते हैं।

सुकरात पर मुकदमा

सुकरात पर देवताओं की सत्ता न मानने तथा युवा वर्ग को भड़काने का आरोप लगा था। प्लेटो ने अपनी विभिन्न रचनाओं में इनका अनेक प्रकार से वर्णन किया। एक स्थान पर उन्होंने लिखा कि सुकरात इस मुकदमे की तुलना ऐसे मुकदमे से कर रहे थे, जिसमें वे एक चिकित्सक की भूमिका निभा रहे हैं तथा प्रतिपक्ष एक रसोइया है। निर्णायक मंडल बच्चों का एक समूह है। आरोप लगानेवाला रसोइया अपनी स्वादिष्ट मिठाई को चिकित्सक की कड़वी दवा से बेहतर मानते हुए बच्चों से दोनों को चखकर निर्णय करने के लिए कह रहा है।

प्लेटो ने अपनी रचनाओं में गुरु सुकरात के बारे में बहुत निष्पक्ष भाव से लिखा है। उनके अनेक पात्र ऐसे हैं, जो एक रचना में सुकरात की प्रशंसा करते और दूसरी में विरोधी बन जाते हैं। इसी तरह एक में वे सुकरात का समर्थन करते हैं और दूसरी जगह उपहास करते हैं। उन्होंने सुकरात के विचारों में जगह-जगह और समय-समय पर भारी विविधता भी दिखाई। वास्तव में लेखक प्लेटो पर शिष्य प्लेटो हावी नहीं हो पाया है।

शिष्य हावी

प्राय: कहा जाता है कि गुरु की शिक्षा तब पूर्ण मानी जाती है जब शिष्य गुरु को परास्त कर देता है या आगे निकल जाता है। प्लेटो एक टक्कर के शिष्य रहे, पर गुरु के रूप में अति सफल सिद्ध हुए। उनके शिष्य अरस्तू उनसे कहीं आगे निकल गए।

बाद का जीवन

प्लेटो ने इटली, सिसली, मिस्र तथा सीरीन की लंबी यात्राएँ कीं तथा 40 वर्ष की अवस्था में लौटकर एथेंस आए। अब उन्होंने एक महान् शिक्षण संस्थान की स्थापना की, जिसका नाम 'अकेडमी' पड़ा। यह माना जाता है कि यह नामकरण 'एकडमास' नामक व्यक्ति के नाम पर पड़ा, जिसने इसके लिए भूमि दान में दीथी।

वह शिक्षण संस्थान अत्यंत सफल रहा और उसमें अरस्तू सहित अनेक दार्शनिकों ने उनसे शिक्षा ग्रहण की। वह शिक्षण संस्थान सन् 529 तक कार्य करता रहा और उसी वर्ष एक रोमन राजा ने उसे बंद करवा दिया, क्योंकि वह ईसाई धर्म के प्रचार में बाधक सिद्ध होने लगा था।

प्लेटो का बाद का जीवन अत्यंत उलझा हुआ रहा। वे सायराक्यूज शहर की राजनीति में उलझ गए। पहली बार जब वे सायराक्यूज गए थे तो वहाँ पर डायनिसस का राज्य था। डायनिसस का साला पहली ही बार में उनका शिष्य बन गया, पर शासक डायनिसस उनका शत्रु बन गया। उस समय एथेंस का सीरीन से युद्ध चल रहा था और इसी बीच शत्रु ने प्लेटो को दास बनाकर कैद कर लिया।

ऐसा लग रहा था कि प्लेटो अब जीवित नहीं बचेंगे, पर तभी ख्यातिप्राप्त प्लेटो के किसी समर्थक की नजर उन पर पड़ी और उसने उन्हें मुँहमाँगे दाम देकर दासत्व से मुक्ति दिला दी तथा वापस एथेंस भेज दिया।

कुछ समय बाद डायनिसस का देहांत हो गया और उसके साले डायन ने पुन: प्लेटो को सायराक्यूज आमंत्रित किया तथा अपने भानजे को शिक्षित करने हेतु निवेदन किया। उसने यह भी कहा कि उसका भानजा अभी परिपक्व नहीं है तथा प्लेटो राजा के सलाहकार अर्थात् वास्तविक राजा का दायित्व स्वीकार करें। पर बेटा अपने बाप से भी बढ़कर निकला। उसने प्लेटो को बुला तो लिया, पर सलाहकार बनाने के स्थान पर फिर से नजरबंद कर लिया और अपने मामा, जो प्लेटो का भक्त था, को राज्य से बाहर कर दिया।

किसी तरह फिर से प्लेटो नजरबंदी से मुक्त हुए और सायराक्यूज से निकल भागे। उनके शिष्य ने अपने भानजे को सत्ता से हटाया और शासन करने लगा; पर कुछ ही दिनों में प्लेटो के एक अन्य शिष्य ने उन्हें भी सत्ता से हटा दिया।

मृत्यु

अनुमानों के अनुसार, प्लेटो की मृत्यु ईसा पूर्व 348-347 में हुई थी। मृत्यु का प्रामाणिक वृत्तांत उपलब्ध नहीं है, पर यह माना जाता है कि उनकी मृत्यु सोते हुए ही हो गई। एक जनश्रुति के अनुसार, उनकी मृत्यु एक शादी की दावत के बीच हुई थी; जबकि एक अन्य के अनुसार, जब मृत्यु हुई तो उनके बिस्तर के पास एक बालिका बाँसुरी बजा रही थी।

विरासत

प्लेटो की मृत्यु के कुछ शताब्दियों बाद यूनानी सभ्यता का पतन हो गया। उनकी रचनाएँ इधर-उधर हो गईं; पर बाद में वे तुर्की और अरब देशों में पहुँचीं, जहाँ पर पर्सियन और फिर अरबी विद्वानों ने न केवल उनका अरबी में अनुवाद किया, बल्कि उन पर टीकाएँ भी लिखीं।

एक समय ऐसा आया, जब यूरोप में ग्रीक भाषा इतिहास की वस्तु हो गई; पर पुनरुद्धार युग से ठीक पहले प्लेटो व अरस्तू आदि की रचनाएँ अरबी से लैटिन में अनूदित हुईं और उनका महत्त्व पुनरुद्धार युग के विद्वानों ने समझा। इससे ग्रीक भाषा के प्रति ललक भी बढ़ी।

प्लेटो की रचनाएँ जब फिर से पढ़ी गईं तो लोगों में गणित व विज्ञान के प्रति नई समझ विकसित होने लगी। लोग विशुद्ध गणित तथा अनुप्रयुक्त गणित के बीच अंतर भी समझने लगे। उस समय एक ओर व्यापार की धूम थी और दूसरी ओर युद्ध की। दोनों में ही गणित बड़े पैमाने पर प्रयोग होने लगा। किस समय कितने सैनिक कहाँ रखने हैं, यह तय करना आसान हो गया।

❑

होमर

प्राचीन यूनान को लोकप्रिय बनाने में दो प्रमुख महाकाव्यों 'इलियड' एवं 'ओडिसी' का प्रमुख योगदान रहा है। ये विश्व के प्राचीनतम महाकाव्यों में से माने जाते हैं और होमर को पश्चिम का प्राचीनतम महाकवि माना जा सकता है।

इतने प्राचीन कवि के बारे में भ्रम भी कम नहीं हैं। ऐसे अनेक विद्वान् हैं, जो उन्हें काल्पनिक व्यक्तित्व मानते हैं; पर बहुमत इसके विपरीत है। उनके काल के बारे में भी अनुमान ही लगाए जाते हैं। उनका विवरण देनेवाले यूनानी इतिहासकार होरोडोटस का मानना है कि वे उनसे लगभग 400 वर्ष पूर्व जनमे थे। इस प्रकार होमर का काल ईसा पूर्व 850 का था।

पर होमर ने अपने महाकाव्यों में जिस युग का वर्णन किया वह ईसा पूर्व 12वीं सदी का है और इस कारण अनेक लोग उन्हें उसी युग का मानते हैं। इस प्रकार होमर का इतिहास अनेक प्रश्नों से युक्त है; पर यह इतना महत्त्वपूर्ण है कि उन्हें लोग यूनान का गुरु भी मानते हैं।

जन्म

होमर के संबंध में अनेक किंवदंतियाँ हैं। उनके जन्म-स्थान से लेकर जन्मतिथि तथा माता-पिता के नाम के बारे में जगह-जगह अलग-अलग उल्लेख हैं; पर इतना तो सत्य है कि उनका मूल नाम होमर नहीं था। यह नाम बाद में पड़ा। पहले नाम के बारे में अनुमान है कि मेलसिग्नी था, जिसका अर्थ होता है—मेल नदी का पुत्र। एक अन्य लेखक ने उनका पहला नाम 'टाइग्रेनस' बताया है।

'होमर' शब्द का शाब्दिक अर्थ संभवत: बंदी या अंधा होता था। इसका अर्थ है कि उन्हें या तो बंदी बनाया गया था या वे किसी कारणवश अंधे हो गए थे। एक स्थान पर उनके माता-पिता का नाम एपीकास्ते तथा टेलीमाचस बताया गया है।

यह माना जाता है कि उनका जन्म एशिया माइनर के स्मिरना नामक स्थान पर हुआ था। अपने ग्रंथों में भी होमर ने जो उल्लेख किए उनसे कुछ हद तक इस बात की पुष्टि होती है।

अपने जीवन में होमर ने लंबे समय तक विचरण किया और वे अनेक स्थानों पर रहे। उन स्थानों जैसे माइसीन, ट्रॉय, इथाकर आदि का उल्लेख उन्होंने अपने काव्य में किया है।

विद्वान् उनके बंदी होने या नेत्रहीन होने के भी अनेक अर्थ लगाते हैं। वे कहते हैं कि उनके साथ या आस-पास अनेक लोग रहते थे और वे उनसे घिरे रहते थे। कुछ लोग उन्हें नेत्रहीन साधु मानते थे, जबकि कुछ उन्हें नेत्रहीनों का मार्गदर्शक बताते थे।

कुछ लोग इसका बिलकुल अलग अर्थ निकालते हैं और कहते हैं कि चूँकि उनका काव्य स्वत: गीत बन जाता था और वे लगातार मधुर स्वर में गाते रहते थे, इसलिए उनका नाम होमर पड़ गया था। उनकी वाणी में निरंतर लय होती थी और वे गीत गाते-गाते नाचते भी जाते थे।

पर अधिकांश विद्वान् उन्हें नेत्रहीन घुमक्कड़ साधु मानते हैं, जिसके आस-पास गरीब कामगारों का जमघट होता

था। कुम्हार, मोची, मछुआरे आदि उनके गीत बड़े चाव से सुनते थे। उस काल में अधिकांश कवि व साहित्यकार राजसभाओं के लिए रचनाएँ तैयार करते थे। ऐसे में होमर द्वारा आम आदमी के पक्ष में साहित्य रचना एक बहुत बड़ी बात थी।

कृतित्व

कुछ आलोचनाओं व आपत्तियों को यदि अलग रखा जाए तो यह एक निर्विवाद सत्य है कि होमर ने 'इलियड' व 'ओडिसी' नामक महाकाव्यों की रचना की थी। इसके अतिरिक्त अन्य रचनाएँ भी उन्होंने लिखी होंगी, ऐसा विद्वानों का मानना है। अनेक छोटी-बड़ी प्राचीन रचनाओं के बारे में माना जाता है कि वे होमर द्वारा रची गई होंगी। पर ऐसा न माननेवालों की भी कमी नहीं है।

जो भी हो, यदि यह भी मान लिया जाए कि उन्होंने मात्र दो महाकाव्य ही रचे होंगे, तो भी उनकी महानता में कोई कमी नहीं आएगी, पर उन्होंने ये दो महाकाव्य लिखे थे, इस पर भी लोग चुनौती देते हैं। ये लोग यह मानते हैं कि इतने बड़े महाकाव्य एक ही व्यक्ति के बस की बात नहीं है।

पर दोनों महाकाव्यों की रचना शैली लगभग एक जैसी है। अनेक विद्वान् यह मानते हैं कि उन्होंने पहले 'इलियड' की रचना की होगी और बाद में वृद्धावस्था में 'ओडिसी' की रचना की होगी।

यह भी माना जाता है कि समय के साथ इन महान् रचनाओं में सुधार किया गया होगा। सुधार की प्रक्रिया ईसा पूर्व आठवीं सदी में प्रारंभ हुई होगी और उसमें अनेक लोगों ने भाग लिया होगा।

पश्चिम में लेखकों व कवियों के अस्तित्व को चुनौती देने की लंबी व पुरानी परंपरा रही है। अनेक लोग शेक्सपीयर की रचनाओं को भी उनकी रचना नहीं मानते हैं। होमर तो बहुत पुराने हैं। उनके अस्तित्व को चुनौती देना तो और सरल है। एक का मानना है कि 'ओडिसी' की रचना सिसली की एक महिला ने की थी। इस क्रम में अनेक लेखकों ने 'होमर की पुत्री', 'होमर की पुनः खोज' जैसी रचनाएँ लिख डालीं।

होमर की कविताएँ पुरानी हैं। वे पहले मौखिक रूप से गाई जाती रही हैं। वे परंपरागत रूप से उसी प्रकार गाई जाती रही हैं जिस प्रकार भारत में आल्हा-ऊदल की शौर्य गाथाएँ गाई जाती रही हैं। इनमें भाषा का दोहराव भी बहुत है। इस कारण यह भी माना जाता है कि ये किसी एक व्यक्ति ने नहीं रची होंगी। अनेक लोगों ने अनेक समय पर इन्हें रचा होगा, जिनका मौखिक संकलन होमर ने किया होगा।

यह भी माना जाता है कि होमर अनपढ़ थे। वे नेत्रहीन भी थे। उन्होंने अपनी रचनाओं को अपने पढ़े-लिखे शिष्यों द्वारा लिखवाया होगा। यह कार्य ईसा पूर्व आठवीं से छठी सदी के मध्य हुआ होगा। यह भी माना जाता है कि ग्रीक वर्णमाला का प्रारंभ ईसा पूर्व आठवीं सदी में हुआ था। इस कारण यह यह भी माना जाता है कि होमर पहली पीढ़ी के यूनानी कवि हैं।

होमर पर अध्ययन

समय के साथ होमर पर अध्ययन एक विशिष्ट विषय बन गया। पिछले दो हजार वर्षों से यह विषय चल रहा है और इसमें अनेक महत्त्वपूर्ण व चौंकानेवाले परिणाम सामने आए हैं। शोधकर्ताओं ने जहाँ एक ओर बीच में ठहराव पर प्रकाश डाला है, वहीं महाकाव्यों में एकरूपता पर भी प्रकाश डाला है। होमर के महाकाव्यों में आयोनिक ग्रीक

बोली का प्रयोग हुआ है, वहीं बीच-बीच में आयोलिक ग्रीक का भी उपयोग हुआ है।

होमर की शैली

होमर के महाकाव्य तत्कालीन यूनानी दार्शनिकों के लिए अध्ययन व विश्लेषण के केंद्रबिंदु थे। अरस्तू ने अपनी रचना में होमर को समकालीन कवियों में अनूठा कवि बताया था।

एक अन्य विद्‍वान् ने लिखा था कि होमर की शैली के ये गुण हैं—

- वे अपनी बात तेजी से रखते जाते हैं।
- वे सीधे-सीधे, बेबाक शैली से अपनी बात रखते जाते हैं।
- उनके विचार तेजी से उभरते हैं तथा वे व्यक्त करते चले जाते हैं।
- उनके शब्द व वाक्य सीधे व आडंबर-रहित हैं। यह बात उनकी सामग्री व विचारों के बारे में कही जा सकती है; पर वे अति महान् थे।

होमर की कविता तेजी से आगे बढ़ती है। उनके विचार भी सरल हैं तथा उनकी अभिव्यक्ति भी सरल है। यह गुण अन्य महाकाव्यों के रचनाकारों, जैसे— मिल्टन, दांते, वर्जिल में भी नहीं मिलते हैं।

होमर के मंदिर व स्मारक

संसार से विदा होने से पूर्व ही होमर एक महान् व्यक्तित्व सिद्‍ध हो गए थे। संसार से विदा होते ही लोग उन्हें पूजने लगे थे। इसके प्रत्यक्ष प्रमाण हैं वे मंदिर व स्मारक, जो विभिन्न नगरों में बनाए गए। ईसा पूर्व तीसरी सदी में टॉलेमी ने प्रख्यात शिक्षा केंद्र अलेक्जेंड्रिया में उनका स्मारक बनवाया था।

'होमरियन' नाम उपर्युक्त स्मारक का वर्णन तीसरी सदी में रची गई एक रचना में है। इसमें उनकी मूर्ति के चारों ओर एक वृत्त बना हुआ है तथा उन शहरों का नाम खुदा हुआ है, जो अपने आपको होमर का शहर होने का दावा करते हैं।

संगमरमर के पत्थर से बनी एक आकृति इटली में है, जिसमें होमर को टॉलेमी के साथ तथा एक स्त्री, जो उसकी पत्नी या बहन हो सकती है, के साथ बैठे दिखाया गया है। साथ में संगीत के देवता अपोलो, जियस, देवताओं के राजा तथा अन्य को भी दिखाया गया है। इससे यह भी स्पष्ट होता है कि होमर मात्र एक कवि ही नहीं थे, बल्कि तत्कालीन संस्कृति में रच-बस गए थे और अनेक लोग उन्हें देव तुल्य मानते थे।

यूनान के अनेक नगर अपने आपको होमर का गृह नगर मानते थे और वहाँ के वासी होमर को अपना कहकर गौरवान्वित अनुभव करते थे। उन सभी जैसे चियोस, एफेसस तथा स्मिरना में होमर के मंदिर का स्मारक बने। होमर की आदमकद मूर्तियाँ लगाई गईं। लोग उन पर विभिन्न प्रकार का चढ़ावा व बलि आदि अर्पित करते थे।

प्रेषण व प्रकाशन

जैसी कि पहले चर्चा हो चुकी है, प्रारंभ में 'इलियड' व 'ओडिसी' मौखिक रूप में गाए व सुने जाते थे। ईसा पूर्व ८०० के आस-पास जब लिखने की विद्या प्रारंभ और फिर परिपक्व हुई तो इन्हें लिखा गया। इस संबंध में एक

प्रमाण ईसा पूर्व 740 का है, जिसमें 'इलियड' की विषय-वस्तु का उल्लेख है।

इसी प्रकार के उल्लेख 'ओडिसी' के बारे में सामोस, मिकोनोस तथा इटली में मिले, जो ईसा पूर्व सातवीं सदी के पहले 25 वर्ष के हैं।

होमर के महाकाव्यों की प्रारंभ में क्या स्थिति थी, इस संबंध में प्रमाण नहीं है, पर कालांतर में ईसा पूर्व दूसरी सदी तक अलेक्जेंड्रिया के विद्वानों ने इन गीतों को परिपक्व रूप से संपादित कर लिया था। इसी के आधार पर आधुनिक रूप प्रस्तुत किया गया है।

बाद में यूनान के पतन के साथ ग्रीक भाषा भी गुम होती गई और विद्वज्जन लैटिन भाषा का प्रयोग अधिक करने लगे। फिर भी, पूर्वी रोमन साम्राज्य में जहाँ ग्रीक भाषा का प्रयोग होता था, होमर के महाकाव्य पढ़े जाते रहे। यहाँ पर ग्रीक भाषा का अन्य प्राचीन साहित्य भी सुरक्षित था।

पहली बार सन् 1488 में होमर के महाकाव्यों का प्रकाशन हुआ।

महाकाव्य की वास्तविकता

सदियों तक होमर के महाकाव्य काल्पनिक माने जाते रहे और लोग उनका आनंद लेते रहे, पर उन्नीसवीं सदी के अंत में लोगों ने दाँतों तले उँगली दबा ली, जब पुरातत्त्ववेत्ताओं को खुदाई के पश्चात् युद्ध के अवशेष मिले। अब तक जो कुछ उन्होंने होमर के शौर्य गीतों में पढ़ा था, उसके अवशेष उन्हें देखने को मिले।

यह भी ज्ञात हुआ कि तत्कालीन जनजातियाँ जल्दी-जल्दी एक स्थान छोड़कर दूसरे स्थान पर आती-जाती रहती थीं। अवशेषों को देखकर और 'इलियड' को पढ़कर ट्रॉय के युद्ध की छवि आँखों में साक्षात् उतरने लगी।

❑

सायराक्यूज

कुछ नगर ऐसे होते हैं, जो अपने किसी निवासी के अच्छे या बुरे कर्मों के कारण प्रसिद्ध या बदनाम हो जाते हैं। सदियाँ बीत जाती हैं, पर नाम जुड़ा रहता है।

सायराक्यूज भी ऐसा ही खुशनसीब शहर है, जो लगभग 2,300 वर्ष पूर्व के अपने निवासी महान् आविष्कारक आर्कमिडीज के कारण प्रसिद्ध है तथा इस प्रसिद्धि के निकट भविष्य में मिटने या कम होने का कोई संभावना नहीं है। यूनेस्को ने इस नगर को विश्व की ऐतिहासिक धरोहर घोषित कर रखा है। आज भी यहाँ पर सवा लाख से अधिक लोग रहते हैं।

इस शहर की स्थापना लगभग 2,700 वर्ष पूर्व हुई थी। यहाँ का इतिहास गौरवशाली रहा है। उत्कृष्ट संस्कृति तथा उन्नत वास्तुकला ने यहाँ का गौरव समय के साथ और बढ़ाया है। महान् गणितज्ञ व इंजीनियर आर्कमिडीज का जन्म-स्थल होने के अतिरिक्त यह शहर एक शक्तिशाली नगर रियासत भी था और एथेंस व स्पार्टा के संघर्ष में यह स्पार्टा का साथ निभाया करता था। सिसली द्वीप के दक्षिण- पूर्वी किनारे पर बसा यह नगर उस समय के सुंदरतम शहरों में से एक माना जाताथा।

यह माना जाता है कि ईसा पूर्व 734/733 में आस-पास के क्षेत्रों कोरिंथ तथा टेनिया से लोग अपने इलाकों में आबादी बढ़ने के कारण इस इलाके में आए। उन्होंने पाया कि यहाँ की भूमि उपजाऊ है तथा यहाँ जो आदिवासी लोग रह रहे थे वे उनसे न तो भयाक्रांत थे और न ही उनके प्रति आक्रामक। पास में ही नमक का एक टीला था, जिसके आधार पर बसनेवालों ने इस स्थान को 'सिराको' नामदिया।

समय के साथ शीघ्र ही यह शहर अत्यंत शक्तिशाली रियासत बन गया। यहाँ के लोग दूसरे स्थानों पर घुसकर कॉलोनी बनाने लगे। बाहर से भी लोग यहाँ आकर बसने लगे। इस क्रम में जमकर सत्ता-संघर्ष चला।

साथ ही बड़े पैमाने पर निर्माण कार्य भी हुआ। यहाँ का पहला लोकप्रिय राजा गेलान था, जिसके बाद उसका भाई हीरो राजगद्दी पर बैठा। उसने ईसा पूर्व 474 में एक बड़ा युद्ध भी लड़ा था। उसके राज्य में अनेक कवियों को भी भरपूर आश्रय मिला।

इस बीच में कुछ अवधि के लिए यहाँ प्रजातांत्रिक प्रणाली भी स्थापित हुई; पर वह अधिक देर तक सफल नहीं हुई। अपनी सीमाओं के विस्तार के क्रम में सायराक्यूज की एथेंस से शत्रुता हो गई। एथेंस उस समय यूनान की बहुत बड़ी ताकत थी और उससे प्रभावी रूप से युद्ध करने के लिए बड़े पैमाने पर संसाधनों की आवश्यकता पड़ी तो सायराक्यूज ने एथेंस के चिर शत्रु स्पार्टा से हाथ मिलालिया।

ईसा पूर्व चौथी शताब्दी में डायनिसस ने पूरे सिसली पर आधिपत्य जमा लिया था। अनेक युद्धों के बाद उसने पूरे सायराक्यूज को एक किले में परिवर्तित कर दिया और पूरे शहर के चारों ओर 22 कि.मी. लंबी दीवार बनवाई। कार्थेज के साथ सायराक्यूज का निरंतर युद्ध चलता रहा। एक समय ऐसा आया, जब उन्होंने सायराक्यूज पर कब्जा कर लिया; पर शीघ्र ही उन्हें पीछे धकेल दिया गया।

ईसा पूर्व 392 में हुई एक संधि के बाद सायराक्यूज को पुन: अपनी सीमाओं का विस्तार करने का अवसर मिला। डायनिसस ने इस क्रम में अनेक नए शहर बसाए। इस क्रम में व्यापार को भी बढ़ावा और कला को भी प्रश्रय

मिला। प्रख्यात दार्शनिक प्लेटो ने सायराक्यूज की अनेक यात्राएँ कीं, जिनका उल्लेख अन्य अध्याय में किया गया है।

बाद में डायनिसस का पुत्र गद्दी पर बैठा, पर उसके मामा ने उसे भगा दिया। नौ वर्ष बाद ईसा पूर्व 347 में भानजे ने फिर से मामा से राजगद्दी छीन ली। बीच में कुछ अवधि के लिए प्रजातंत्र स्थापित हुआ। प्रजातांत्रिक सायराक्यूज ने ईसा पूर्व 339 में कार्थेज को परास्त भी किया।

इन सब संघर्षों ने सायराक्यूज को अंदर से खोखला कर दिया और एक तानाशाह अगाथेक्लोस ने ईसा पूर्व 317 में सायराक्यूज की राजसत्ता छीन ली। उसने कार्थेज के विरुद्ध युद्ध छेड़ दिया। सेनाएँ लड़ते-लड़ते अफ्रीका की भूमि पर पहुँच गईं, जहाँ कार्थेज की सेना को भारी क्षति का सामना करना पड़ा।

जीत के बाद सायराक्यूज और कार्थेज के मध्य संधि हो गई, पर ज्यों ही ईसा पूर्व 289 में अगाथेक्लोस का देहांत हुआ, कार्थेज ने सायराक्यूज को आँखें दिखाना आरंभ कर दिया। कुछ वर्षों तक सायराक्यूज कमजोर रहा।

आर्कमिडीज का काल

ईसा पूर्व 275 में हीरो सायराक्यूज का राजा बना। इसके साथ ही 50 वर्ष का वह काल प्रारंभ हुआ, जिसमें सायराक्यूज में अपेक्षाकृत शांति रही और काफी खुशहाली आई। इस अवधि में नाटकों के लिए बेहतर थिएटर से लेकर नई प्रशासनिक व्यवस्था तक स्थापित हुई। आर्कमिडीज ने एक के बाद एक खोज व आविष्कार किए। आर्कमिडीज के यांत्रिक पंजे ने युद्ध में सनसनी फैली दी। इस अवधि में अनेक साहित्यकारों ने भी अपनी कला का प्रदर्शन किया।

प्रारंभ में सायराक्यूज ने रोमनों के साथ सैन्य गठबंधन किया, पर बाद में यह गठबंधन टूटा तथा रोमन सेनानायक मार्कस के नेतृत्व में सेना ने सायराक्यूज को घेर लिया और घोर युद्ध के बाद घेरा टूट गया तथा ईसा पूर्व 212 में रोमन सेना सायराक्यूज में प्रवेश कर गई।

किंवदंतियों के अनुसार, रोमनों ने धोखा किया था और बातचीत के बहाने एक छोटा दरवाजा खुलवाया था और उसके बाद रोमन सेना नगर में प्रवेश कर गई। एक मतवाले रोमन सैनिक ने आर्कमिडीज को मार डाला।

रोमन आधिपत्य में

पराजित सायराक्यूज अब रोमन प्रशासन की सिसली में राजधानी का दायित्व निभाने लगा। पूर्वी व पश्चिमी रोमन साम्राज्य के बीच होनेवाले व्यापार में वह अहम भूमिका निभाने लगा। बाद के काल में वहाँ ईसाई धर्म फैला। बीच में उस द्वीप पर अन्य लोगों द्वारा कब्जे के सफल व असफल प्रयास होते रहे।

दो शताब्दियों तक वहाँ पर मुसलमानों का भी शासन रहा। गिरजाघरों को इस अवधि में मसजिदों में परिवर्तित किया गया। अनेक इमारतों को तोड़कर उन्हें इसलामी शैली में बनवाया गया।

इन सब घटनाओं से यहाँ की व्यापारिक गतिविधियों पर कोई प्रभाव नहीं पड़ा। यहाँ का सांस्कृतिक व कलात्मक जीवन समृद्ध होता रहा। अनेक अरबी कवियों ने नायाब कविताओं की रचना की। बाद में पुनः ईसाई राजा फ्रेडरिक द्वितीय ने इस पर अधिकार कर लिया।

इस शहर ने बाद में बुरे दिन भी देखे। सन् 1541 व 1693 में भयानक भूकंप आए। सन् 1729 में प्लेग के कारण

बहुत लोग मारे गए। सन् 1837 में बड़े पैमाने पर हैजा फैला तथा परेशान जनता ने राजसत्ता के विरुद्ध विद्रोह कर दिया। विद्रोह को पूरी तरह कुचला नहीं जा सका तथा सायराक्यूज वासियों ने सन् 1848 में आजादी के लिए संग्राम में अपनी पूरी शक्ति व ऊर्जा लगा दी।

दूसरे विश्व युद्ध में यहाँ जान-माल की भारी क्षति हुई। ब्रिटिश सेना ने बिना किसी खास प्रतिरोध का सामना किए हुए पहले ही दिन सायराक्यूज पर कब्जा कर लिया। रॉयल नौसेना यहाँ के बंदरगाह का उपयोग करने लगी।

विश्व युद्ध के पश्चात् यहाँ बड़े पैमाने पर औद्योगिकीकरण हुआ। आज यहाँ सवा लाख लोग रहते हैं। प्राचीन सभ्यता की खुदाई से बहुमूल्य अवशेष प्राप्त हुए हैं, जिन्हें देखने के लिए यहाँ बड़े पैमाने पर पर्यटक आते हैं।

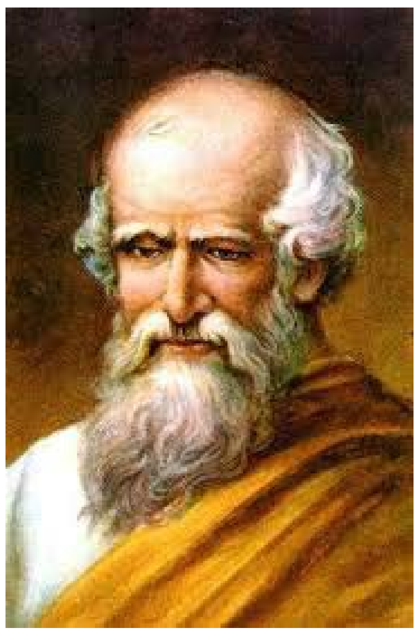
❑

जन्म

आर्कमिडीज का जन्म अनुमानों के अनुसार, ईसा पूर्व 287 में यूनान के पास सायराक्यूज शहर में हुआ था। सायराक्यूज शहर उस समय एक स्वतंत्र रियासत थी और तत्कालीन यूनान की शहर के आकार की रियासतों में अति शक्तिशाली मानी जाती थी।

आर्कमिडीज के पिता का नाम फिडियास था, जो एक अच्छे खगोलशास्त्री थे। आर्कमिडीज की प्रारंभिक शिक्षा अपने पिता की देख-रेख में हुई। उन्होंने सामान्य शिक्षा के अतिरिक्त यह गणना भी सिखाई कि सूर्य व चंद्रमा के व्यास के बीच अनुपात कितना है।

आर्कमिडीज गणित में शीघ्र ही पारंगत हो गए। वे आगे पढ़ने के लिए तत्कालीन उत्कृष्ट शिक्षा केंद्र गए, जो मिस्त्र स्थित अलेक्जेंड्रिया में था। उसका विवरण अन्य अध्याय में दिया गया है।



आर्कमिडीज का परिवार सायराक्यूज के राजपरिवार का संबंधी था। इसका विशेष प्रभाव उसके जीवन पर पड़ा। आर्कमिडीज वहाँ के राजा हीरो के मित्र भी थे। हीरो ईसा पूर्व 271 में सायराक्यूज की राजगद्दी पर बैठा। उस समय आर्कमिडीज किशोर थे।

आर्कमिडीज प्रारंभ से ही गणितीय सवालों में उलझ जाते थे। उन्हें न अपने शरीर का ध्यान रहता था और न ही खाने-पहनने का। समृद्ध परिवार के होने के कारण उनके पास कई नौकर-चाकर थे और वही उन्हें जबरदस्ती पकड़कर नहलाने के लिए ले जाते थे। वहाँ पर भी वे पानी गरम करने के लिए जो आग की भट्ठी जलाई जाती थी, उसकी राख पर भाँति-भाँति की आकृतियाँ बनाया करते थे।

नहाने से पूर्व नौकर उनकी तेल मालिश करते थे। वे अपने शरीर पर भी रेखाएँ खींच-खींचकर तरह-तरह की गणनाएँ करते रहते थे। ज्यामितीय आकृतियों को और स्पष्ट रूप से उभारने के लिए वे पहले शरीर पर राख मलते

थे, फिर उस पर आकृतियाँ बनाते थे और गणना प्रारंभ कर देते थे।

जब उनके नौकर उन्हें जबरदस्ती नहलाते तो उनकी वे आकृतियाँ मिट जाती थीं और उन्हें बहुत बेचैनी होती थी, जैसे एक बच्चे को अपने खिलौने के टूटने या खो जाने पर होती है।

यूरेका-यूरेका

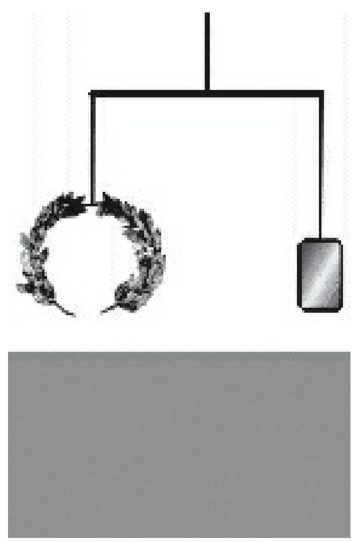
अलेक्जेंड्रिया से वापस आकर आर्कमिडीज ने कोई अपना शिक्षण संस्थान सायराक्यूज में नहीं खोला, पर वे एक साथ अनेक विषयों पर अनुसंधान करने लगे। ये विषय थे—भौतिकी, गणित, खगोलशास्त्र, यांत्रिकी आदि।

सायराक्यूज के राजा हीरो आर्कमिडीज के बचपन के मित्र थे और आर्कमिडीज का बहुत आदर करते थे। राजसभा में जब भी कोई जटिल विषय आता या कोई समस्या खड़ी होती थी तो आर्कमिडीज से उसका हल निकालने के लिए कहा जाता था।

आर्कमिडीज के लिए वह विशिष्ट स्थिति होती थी और वे उसमें खो जाते थे। जब तक हल नहीं निकलता था तब तक वे उसमें खोए रहते थे। लोगों को वह विचित्र स्थिति लगती थी। जब हल निकल जाता था तब उनका व्यवहार और विचित्र होता था। कुल मिलाकर वे लोगों के लिए कौतूहल का विषय बने रहते थे।

विशिष्ट भार (गुरुत्व)

एक बार राजा हीरो ने अपने लिए सोने का एक विशेष मुकुट बनवाया। वह मुकुट अत्यंत सुंदर था। पर तभी किसी ने सुनार की शिकायत कर दी कि सुनार ने इसमें सोने की बचत कर ली है तथा कम कीमती धातु जैसे चाँदी मिला दी है। धोखे की शिकायत से राजा तिलमिला गया; पर मुकुट इस कदर सुंदर था कि उसे तोड़कर जाँच करने की इच्छा नहीं हुई।



राजा ने यह समस्या आर्कमिडीज के सम्मुख रखी और यह निवेदन किया कि बिना तोड़े व पिघलाए यह जाँच की जाए कि सुनार ने इसमें चाँदी या कोई अन्य हलकी धातु तो नहीं मिला दी है।

आर्कमिडीज के सामने यह बहुत बड़ी चुनौती थी। पर उन्होंने उसे स्वीकार कर लिया। उन्होंने भाँति-भाँति के

प्रयोग किए, पर कोई परिणाम नहीं निकला। फिर भी वे निरीक्षण करते रहे। इसी बीच उन्होंने देखा कि यदि पत्थर नदी के जल में फेंकते हैं, तो वह तुरंत डूब जाता है, पर यदि उससे बड़े आकार की लकड़ी फेंको, तो वह नहीं डूबती है।

इस क्रम में उन्होंने पत्थर और लकड़ी का बारीकी से विश्लेषण किया। उन्होंने पाया कि एक ही आयतन का पत्थर लकड़ी की तुलना में बहुत भारी होता है। शायद इसलिए वह तुरंत डूब जाता होगा।

उसके बाद उन्होंने उन चीजों को ध्यान से देखा, जो जल में डालने पर पूरी नहीं डूबती हैं। कुछ थोड़ी जल के अंदर रहती हैं और कुछ अधिक जल के अंदर रहती हैं।

अब वे इस गुत्थी को सुलझाने में लग गए। उन्होंने अनेक पदार्थों को देखा, जो जल में डालने पर कम या अधिक डूबते हुए उतराते हैं। सोचते-सोचते उनका सिर चकरघिन्नी की भाँति घूमने लगता था। वे सबकुछ भूल जाते थे, न नहाते थे और न ही खाते थे।

एक दिन इसी अवस्था में उनके सेवक उन्हें पकड़कर ले गए और स्नानागार में पानी से लबालब भरे टब में उन्हें डाल दिया। पानी के स्पर्श ने उन्हें रोमांचित किया। अचानक उनके मस्तिष्क में बिजली-सी कौंधी और उन्होंने पाया कि टब में कूदने के बाद उनका वजन कम हो गया है।

उन्हें अपने आप पर विश्वास नहीं हुआ। वे टब से बाहर आए। टब को फिर से पूरा भरा और फिर उसमें बैठे। उन्हें फिर से अपना भार हलका लगा। इस बार उन्होंने अपने बैठने के बाद टब से बाहर आता पानी भी देखा। टब से बाहर निकलने के बाद खाली हुए टब का आयतन भी देखा और बड़ी देर तक सोचते रहे।

अचानक उन्हें लगा कि उन्हें राजा हीरो की समस्या का हल मिल गया है। वे इतने प्रसन्न हुए कि उसी मुद्रा में बिना कपड़ों के घर के बाहर सड़कों पर कूदते-कूदते बहुत दूर निकल गए। वे रह-रहकर 'यूरेका-यूरेका' चिल्ला रहे थे, जिसका शाब्दिक अर्थ होता है—'मिल गया, मिल गया।'

उन्हें सचमुच हल मिल गया था। लोग उन्हें पागल समझ रहे थे, पर वे अति उत्साहित थे। अगले दिन वे राजा हीरो के दरबार में पहुँचे, जहाँ उन्होंने एक के बाद एक प्रयोग दिखाना प्रारंभ किया।

उन्होंने टब में पहले पत्थर और लकड़ी डाली। लकड़ी तैरती रही तथा पत्थर डूब गया। उसके बाद उन्होंने एक घड़े में थोड़े-थोड़े पत्थर डालकर टब में तैराना प्रारंभ कर दिया। ज्यों-ज्यों अधिक पत्थर डालते गए त्यों-त्यों घड़ा पानी में अधिक डूबता गया।

अब आर्कमिडीज ने अपने नहाने के टब की दास्तान सभी को सुनाई। उन्होंने कहा कि हम सभी जब पानी में कूदते हैं तो अपने आप को हलका अनुभव करते हैं। उन्होंने आगे बताया कि हमारा भार हमें पानी की तली की ओर ले जाने का प्रयास करता है, जबकि पानी हमें ऊपर की ओर धकेलता है। इस क्रम में शरीर व पानी के बीच एक प्रकार का संघर्ष होता है। कुछ पानी विचलित होता है। यदि टब पूरा भरा है तो पानी बाहर निकल जाता है, जिसे नापकर अनुमान लगाया जा सकता है।

उन्होंने घड़े में पत्थर डालते हुए बताया कि खाली घड़ा पानी में तैरता रहता है। इसका कारण यह है कि उसका भार बहुत कम होता है और जल का उछाल बल अधिक होता है। ज्यों-ज्यों उसमें पत्थर डाले जाते हैं त्यों-त्यों उसका भार बढ़ता जाता है तथा उसकी तुलना में जल का उछाल बल हलका पड़ता जाता है। घड़ा अधिक डूबने

लगता है।

सभी लोग आर्कमिडीज के प्रयोगों को ध्यान से देख रहे थे। अब आर्कमिडीज ने सोने की प्लेट (छोटी ईंट के आकार की) मँगाई और उसे पानी में डुबोया। उसके बाद चाँदी व अन्य हलकी धातुओं से बनी ईंटें पानी में डुबोईं। हर बार पूरे भरे टब से निकले पानी की गणना की।

उन्होंने सभी के सामने पहले सोने के मुकुट को पानी में डुबोया, फिर उतने ही भार के शुद्ध सोने को पानी में डुबोया और उसके बाद उतने ही भार की चाँदी को पानी में डुबोया। उन्होंने इस प्रकार स्पष्ट कर दिया कि सोने के मुकुट में मिलावट है, क्योंकि मुकुट को पानी में डालने से जो पानी निकला और शुद्ध सोने को पानी में डालने से जो पानी निकला, उन दोनों में अंतर था।

इस प्रकार आर्कमिडीज ने धातु के पिंड को बिना तोड़े या पिघलाए उसमें स्थित अशुद्धियों की जाँच की विधि विकसित कर दी, जो इस प्रकार है—

♦ यदि एक ही धातु के दो समान भार के पिंडों को खाली गोलों में भरकर पानी में डाला जाएगा तो गोलों का डूबा भाग और ऊपर उतराता भाग बराबर होगा।

♦ इसके विपरीत यदि एक पिंड का कुल भार तो वही हो, पर उसमें दो धातुएँ मिली हों, जिनमें एक धातु दूसरी से हलकी हो तो वह गोला कम डूबेगा।

इस क्रम में मिलावट का अनुपात भी मापा जा सकेगा, जैसे—

यदि मुकुट का भार w है तथा उसमें w_1 सोना है और w_2 चाँदी है। यदि इसे गोले में डालकर पानी में डुबोया जाए तो v आयतन पानी का विचलन होगा।

अब यदि उतने ही भार शुद्ध सोने को गोले में डालकर पानी में डुबोया जाए तो विचलित पानी का आयतन v_1 होगा। इसी तरह उतने ही भार शुद्ध चाँदी को गोले में डालकर पानी में डुबोया जाए तो विचलित पानी का आयतन v_2 होगा।

अब मिश्रित धातु के मुकुट द्वारा विचलित पानी

$$V = \frac{W_1}{W} . V_1 + \frac{W_2}{W} V_2$$

$$W.V = W_1 V_1 + W_2 V_2$$

$$(W_1 + W_2) V = W_1 V_1 + W_2 V_2$$

$$\frac{W_1}{W_2} = \frac{V_2 - V}{V - V_1}$$

आज यह अत्यंत सरल लगता है, पर उस काल में यह उनकी एक बड़ी उपलब्धि थी।

❑

उच्च शिक्षा

प्रारंभिक शिक्षा के दौरान आर्कमिडीज ने अपने पिता फिडियास से प्रारंभिक गणित व खगोल-शास्त्र का ज्ञान प्राप्त किया, जिससे उनका आधार सशक्त हो गया। पिता ने उन्हें सूर्य व चंद्रमा के व्यास का अनुपात निकालना भी सिखा दिया।

इसके बाद वे उच्च शिक्षा के लिए अलेक्जेंड्रिया गए, जिसकी चर्चा पूर्व अध्याय में विस्तार से की गई है। वहाँ उन्होंने न केवल उच्च अध्ययन किया, वरन् वे वहाँ के विद्वानों व वैज्ञानिकों के बीच भी उठे-बैठे। उनमें से अनेक प्रख्यात ज्यामितिविद् यूक्लिड के शिष्य थे। ज्यामिति से भूगोल विषय का उदय हो चुका था और इसके जनक एराटोस्थेनीज आर्कमिडीज के अभिन्न मित्र बन चुके थे। सीरीन में जनमे एराटोस्थेनीज उनके इतने घनिष्ठ मित्र हो चुके थे कि आर्कमिडीज ने उन्हें अपनी एक पुस्तक समर्पित की थी।

एक अन्य मित्र कोनोन के वे निरंतर संपर्क में रहते थे। डोजिथियस उनके एक अन्य मित्र थे, जिन्हें उन्होंने अपनी अनेक रचनाएँ समर्पित की थीं, जैसे 'ऑन द स्फीयर एंड द सिलिंडर', 'ऑन स्पाइरल' तथा 'ऑन कोनॉयड एंड स्फीयरॉड'।

अपने विद्वान् मित्रों व सहपाठियों से उनकी विद्वत् चर्चा का सिलसिला जो अलेक्जेंड्रिया में प्रारंभ हुआ, वह आजीवन चलता रहा। वे सभी एक-दूसरे को अपना कार्य प्रारंभिक जाँच के लिए भेजते रहे तथा पुष्टि/प्रतिक्रियाएँ प्राप्त करते रहे।

पर वे अपने सायराक्यूज को नहीं भूले। शिक्षा-प्राप्ति के पश्चात् उन्होंने अलेक्जेंड्रिया में कोई पद या दायित्व नहीं लिया और सायराक्यूज लौट गए। यही नहीं, उनके लेखन में भी सायराक्यूज में प्रचलित बोली की ही छाप थी और अलेक्जेंड्रिया की साहित्यिक बोली से वे अलग ही रहे।

आर्कमिडीज का कार्य और उसकी प्रस्तुति इतनी गजब की थी कि उनकी अलग बोली व शैली सदियों तक जीवित रही और पूरी रोचकता के साथ पढ़ी जाती रही। गणित की प्रस्तुति वे विशुद्ध व्यक्तिगत अंदाज में करते थे। लेग उनकी प्रतिभा के भी कायल थे और यह भी मानते थे कि वे अथक परिश्रम करते थे। साथ ही वे अपने तथ्यों व सूत्रों की प्रस्तुति इस प्रकार से करते थे कि समझने में कोई कठिनाई नहीं होती थी।

उस काल में अलेक्जेंड्रिया के अधिकांश विद्वान् उस समय उपलब्ध ज्ञान या किसी दूसरे द्वारा किए गए कार्य को अंतिम रूप दे रहे थे; पर आर्कमिडीज ने बिलकुल नए सिरे से कार्य करने तथा नए विषय पर कार्य प्रारंभ करने का निर्णय लिया।

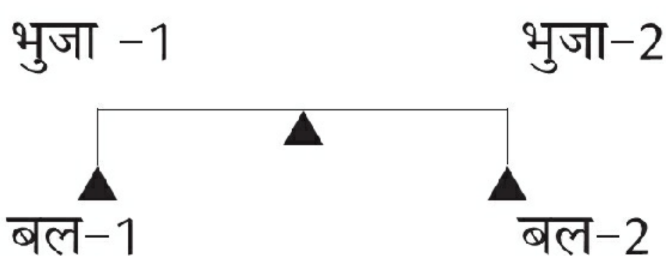
❑

लीवर व घिरनियों का सिद्धांत

अनेक लोग अपने ज्ञान द्वारा या लोगों को भ्रमित करके बड़ा और असाधारण कार्य कर डालते हैं। ऐसे लोगों को दैवी शक्तियों से युक्त, चमत्कारी ताकत-युक्त या जादुई व्यक्तित्ववाला मान लिया जाता है। वास्तव में यह बुद्धि का खेल अधिक होता है। आर्कमिडीज इस प्रकार के कार्यों में सिद्धहस्त थे।

आर्कमिडीज से पूर्व अरस्तू भी इस प्रकार के कार्यों को करने का प्रयास कर चुके थे। उन्होंने भी कम बल लगाकर बड़े भार को उठाने या धकेलने के प्रयास किए थे और उनका विवरण उन्होंने अपनी पुस्तक 'मैकेनिका' में लिखा भी था।

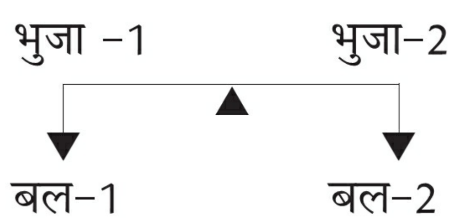
यह सब कैसे होता है, यह वे समझ नहीं पाए थे। यह समझनेवाले विश्व के पहले व्यक्ति थे आर्कमिडीज। उन्होंने उस व्यवस्था को न केवल समझा, बल्कि भाँति-भाँति से उपयोग किया और आज उनके तंत्र लीवर, घिरनी आदि बहुतायत से प्रयोग में आते हैं। आइए, देखें कि कैसे प्रयोग किया उन्होंने—



उपर्युक्त तंत्र का एक स्थिर बिंदु है, जो फलक्रम कहलाता है। उससे दो दूरियों पर दो बल लग रहे हैं। फलक्रम से बल की दूरी भुजा कहलाती है। उसकी लंबाई महत्त्वपूर्ण भूमिका निभाती है। यदि भुजा-1 = भुजा-2 तो बल-1 = बल-2 होगा और तभी तंत्र संतुलन में रहेगा, पर यदि

भुजा-1 ≠ भुजा-2 हो या

बल-1 ≠ बल-2 हो तो असंतुलन की स्थिति उत्पन्न हो जाएगी। ऐसे में यह स्थिति उत्पन्न होगी—



यहाँ पर भुजा-1 भुजा-2 से लंबी है, अतः बल-1 = बल - 2 के बावजूद असंतुलन उत्पन्न हो जाएगा और एक झुकाव उत्पन्न हो जाएगा। ऐसे में अधिक बल लगाने पर संतुलन उत्पन्न हो पाएगा। इसका अर्थ है—लंबी भुजा पर लगाया गया अधिक बल छोटी भुजा पर लगाए गए कम बल के बराबर हो जाता है।

देखने में यह बात सरल व सामान्य लगती है, पर इस सिद्धांत के आधार पर बने लीवर व घिरनी कम बल के उपयोग से बड़े-बड़े काम कर डालते थे। उन्होंने उस काल में आर्कमिडीज को एक करिश्माई व्यक्ति घोषित कर दिया था, जिससे अति शक्तिशाली रोमन सेना भी थर्रा उठी थी।

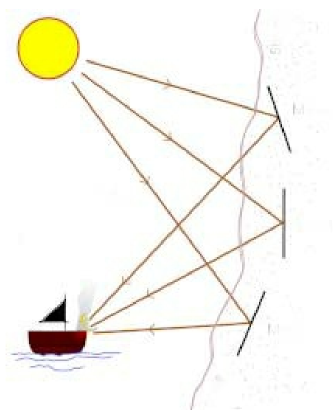
❑

एक क्रांतिकारी सिविल व सैन्य अभियंता

सायराक्यूज के राजा हीरो ने इच्छा व्यक्त की कि एक बहुत बड़ा, भव्य व उपयोगी सैन्य जलयान तैयार किया जाए।

आर्कमिडीज राजा के सुशासन से प्रसन्न थे। अपने बचपन के मित्र हीरो को उन्होंने यह उपहार देने का निर्णय कर लिया। इस जलयान का नाम उन्होंने 'सायराक्यूजिया' रखा। यह जलयान उस समय तक का सबसे बड़ा जलयान था और इसका भार 3,650 से 4,200 टन के बीच था।

यह जलयान लगभग 2,000 वर्षों तक सबसे बड़ा और अनूठा बना रहा। उन्नीसवीं सदी में जब जलयानों में लोहे व फौलाद के उपयोग की तकनीक विकसित हुई, तब जाकर इससे बड़ा जलयान बना।



आर्कमिडीज द्वारा अपनी देखरेख में बनवाए गए इस जलयान का सदियों तक विद्वान्, इंजीनियर निरीक्षण व विश्लेषण करते रहे। लेखकों व कवियों ने भी उसकी भूरि-भूरि प्रशंसा की तथा जहाज निर्माण संबंधी जितने भी ग्रंथ रचे गए, उन सभी में इस जलयान ने प्रमुख स्थान प्राप्त किया। पुनरुद्धार युग में भी इस पर जमकर चर्चा चली।

विशेषताएँ

उस समय अन्य प्रकार के यंत्र नहीं थे। इतने बड़े जलयान को समुद्र में उतारना और यात्रा के बाद मरम्मत व अन्य कार्यों के लिए तट पर खींचना एक बहुत बड़ा काम था। अत: आर्कमिडीज ने लीवरों व घिरनियों का एक अनोखा तंत्र तैयार किया था, जिससे बहुत कम लोग इसे खींचकर तट पर ले आते थे। उसी प्रकार इसे वापस समुद्र में उतारने में भी बहुत कम व्यक्तियों की आवश्यकता होती थी।

इस जलयान में एक सीमा से अधिक पानी न भर जाए तथा यह सूखा बना रहे, इसके लिए आर्कमिडीज स्क्रू का उपयोग किया जाता था, जिसकी चर्चा अन्यत्र की गई है।

आर्कमिडीज जहाँ एक ओर निरंतर सैद्धांतिक विषयों पर अनुसंधान करते रहे, वहीं दूसरी ओर उनका व्यावहारिक और अपने देश के हित में प्रयोग करते रहे। उनके ज्ञान व आविष्कार प्रवृत्ति का भरपूर उपयोग तत्कालीन राजा हीरो तथा उसके उत्तराधिकारी ने उठाया।

आर्कमिडीज ने अपने देश की रक्षा हेतु भी यांत्रिक हथियार और आक्रामक हथियार बनाए। उस समय आक्रमणकारी सेना घेरा डालती थी। इस कारण उन्होंने घेरा भेदने और फिर शत्रु को खदेड़ने हेतु उन्नत यांत्रिक हथियार तैयार किए।

जब रोमन सेनापति मार्कस क्लाडियस मार्सेलस ने सायराक्यूज पर धावा बोला तो उसके पास 60 जहाजों में विभिन्न प्रकार के हथियार भरे पड़े थे। उसमें अनेक प्रकार के प्रक्षेपक हथियार भी थे। रोमन सेनापति ने 8 जहाजों को जोड़कर एक बड़ा और मजबूत प्लेटफॉर्म तैयार किया था, जिससे प्रक्षेपास्त्र दागे जाते थे। बड़ा प्लेटफॉर्म अपेक्षाकृत स्थिर था। इसलिए निशाना चूकने की संभावना बहुत कम थी। आक्रमणकारी सेना को लग रहा था कि वह बहुत जल्दी ही सायराक्यूज की रक्षा व्यवस्था को छिन्न-भिन्न कर मात्र 5 दिनों के अंदर सायराक्यूज पर कब्जा कर लेगी।

उत्साहित रोमन सेना ने जल व थल दोनों मार्गों से सायराक्यूज पर आक्रमण किया। उधर आर्कमिडीज ने बड़े-बड़े कैटापुल्ट लगा रखे थे, जिनसे बड़ी संख्या में भारी पत्थर और एक साथ तीरों की वर्षा हो सकती थी।

ज्यों ही रोमन थल सेना पर तीरों और पत्थरों की वर्षा प्रारंभ हुई, वह तितर-बितर होने लगी। ऐसी ही वर्षा रोमन जहाजों पर प्रारंभ हो गई और वे डूबने लगे।

आर्कमिडीज की तैयारी केवल इतनी नहीं थी। उन्होंने एक मजबूत यांत्रिक पंजा तैयार कराया था, जिसे रोमन जहाज में फँसा दिया गया। वह पंजा आगे रस्सियों व जंजीरों से लीवर व घिरनियों से जुड़ा था। बहुत थोड़े सैनिकों ने उस पंजे को खींचना प्रारंभ किया, पर लीवरों व घिरनियों के कारण अस्त्र-शस्त्रों से लदा जहाज आगे की ओर उठने लगा।

जहाज में लदे अस्त्र-शस्त्र पीछे की ओर लुढ़कने लगे तथा सैनिक घबराकर तितर-बितर होने लगे। जब जहाज काफी ऊपर उठ गया तो सैनिकों ने रस्सों को छोड़ दिया और जहाज अचानक पानी में धम्म से जा गिरा और फिर डूब गया।

रोमन सैनिक भौंचक्के थे। वे आगे बढ़ने की हिम्मत नहीं कर पा रहे थे। किसी तरह मार्कस ने प्रेरित करके अपने जहाजी बेड़े में बना प्लेटफॉर्म आगे किया, ताकि सायराक्यूज वासियों द्वारा खड़ी की गई दीवार को तोड़ा जा सके, पर तभी दीवार के ऊपर से पत्थरों की बरसात होने लगी। प्लेटफॉर्म से जहाज चटख-चटखकर अलग होने लगे। ऊपर स्थित कैटापुल्ट (एक प्रकार की बड़ी गुलेल) पत्थर-पर-पत्थर बरसाए जा रही थी।

आर्कमिडीज ने नगर की सुरक्षा की अद्‌भुत व्यवस्था कर रखी थी। सुरक्षा उपाय कुछ इस प्रकार थे—

♦ कैटापुल्ट लकड़ी के बड़े-बड़े व भारी लट्‌ठे ऊपर से फेंकते थे, जो जहाज पर जब गिरते तो डूबने के अतिरिक्त कोई विकल्प नहीं बचता था।

♦ उसी प्रकार बड़े-बड़े पत्थर फेंके जा रहे थे।

♦ आर्कमिडीज का लोहे का पंजा (क्लॉ) तथा लोहे की चोंच (बीक) जहाज को जकड़ लेती थी और उसके साथ लगी रस्सी/जंजीर को थोड़े से सैनिक ही घिरनियों द्‌वारा खींचकर पहले आधा ऊपर उठा देते थे और फिर अचानक छोड़ देते थे।

♦ इस प्रकार सभी जहाज एक-एक कर डूबते चले गए।

रोमन सेनापति ने किले की दीवार तोड़ने से लेकर अन्य जो भी उपाय कर रखे थे, वे सब बेकार हो गए तथा समुद्र की तली में पहुँच गए। बहुत थोड़े से सैनिक ही डूबते-उतराते किसी तरह जान बचाकर निकल पाए।

सौर ऊर्जा का उपयोग

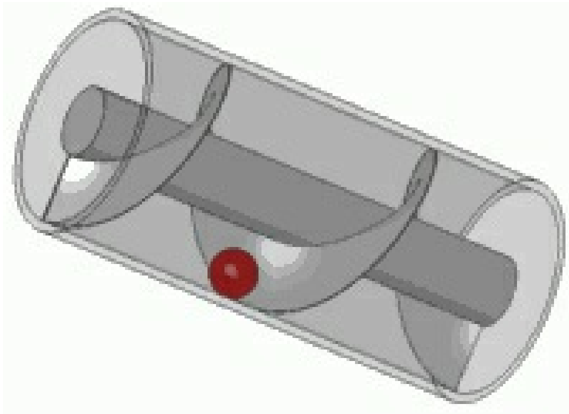
आज सौर ऊर्जा हरित ऊर्जा मानी जाती है। इसके उपयोग को अनेक प्रकार से बढ़ावा दिया जा रहा है। आश्चर्य की बात यह है कि आर्कमिडीज ने आज से 2,200-2,300 वर्ष पूर्व ही इसके महत्त्व को समझ लिया था और उनकी युद्धक तैयारियों का यह प्रमुख भाग थी।

उन्होंने अनेक बड़े व शक्तिशाली दर्पण तैयार किए थे, जो दूर तक प्रकाश को केंद्रित करते थे। वे प्रकाश को शत्रु के जलयान पर केंद्रित कर देते थे, जो उस समय लकड़ी के बने होते थे। इस प्रकार शत्रु के जहाजों में अचानक आग सुलगने लगती थी। यद्यपि समुद्र के बीच में इतनी छोटी-सी आग को बुझाना कोई कठिन कार्य नहीं होता था, पर फिर भी शत्रु सेना पर जबरदस्त मनोवैज्ञानिक दबाव तो पड़ ही जाता था। इस कारण अनेक लोग आर्कमिडीज को जादुई व्यक्तित्ववाला मानते थे।

आर्कमिडीज ने सौर ऊर्जा का उपयोग अन्य युद्ध कार्यों में भी किया। लेंसों व दर्पणों के माध्यम से तेल गरम किया जाता था और शत्रु सेना के जो सैनिक साहस करके किले की दीवार पर चढ़ने का प्रयास करते, उनके ऊपर गरम तेल भर-भरकर फेंक दिया जाता था। इस प्रकार आर्कमिडीज ने सदियों पूर्व ही विज्ञान व प्रौद्योगिकी आधारित युद्ध की परंपरा प्रारंभ कर दी थी।

❑

आर्कमिडीज का स्कूर



आर्कमिडीज द्वारा आविष्कृत अनेक उपयोगी चीजों में प्रमुख है 'आर्कमिडीज स्क्रू'। यह आम स्कूर से भिन्न होता है। यह वास्तव में एक पंप है, जो स्क्रू के सिद्धांत पर कार्य करता है।

इसमें एक बेलनाकार कवच के अंदर (चित्रानुसार) 'सर्पिल स्क्रू' जैसी व्यवस्था होती है, जो नीचे स्थित पानी को स्कूर घुमाने के साथ-साथ ऊपर खींचती है। इसे थोड़ा झुकाकर रखा जाता है। इसमें नीचे से जो पानी प्रवेश करता है वह स्कूर घूमने के साथ ऊपर आता जाता है और अंततः बाहर निकल जाता है। इसमें पानी निरंतर बाहर आता रहता है तथा नीचे स्थित पानी को परंपरागत उपायों, जैसे बालटी द्वारा निकालने की तुलना में अत्यंत कम परिश्रम लगता है।

इस प्रकार की सरल व्यवस्था का उपयोग बहुतायत से होता रहा। अनेक लोग बताते हैं कि इसका उपयोग आर्कमिडीज से पूर्व ही मिस्र में नील नदी के किनारे के क्षेत्रों में होता था। हो सकता है, यह सत्य ही हो और आर्कमिडीज ने इसे और कुशल व व्यावहारिक बनाया हो।

जो भी हो, इससे उस समय खदानों में भर जानेवाले पानी को निकालना सरल हो जाता था। इसे हाथ से भी चलाया जा सकता था और पैर से भी। आर्कमिडीज के काल में यह हर जलयान में होता था और जहाज में प्रवेश करनेवाले पानी को इसकी सहायता से निकाला जाता था।

इतने बड़े स्क्रू भी थे, जिनकी सहायता से प्रति मिनट 200 लीटर पानी निकाला जा सकता है। बाद के काल में रोमनों ने इसका भरपूर उपयोग किया।

❑

ब्रह्मांड की कल्पना

आर्कमिडीज की दृष्टि अपार थी। यद्यपि वे सायराक्यूज के प्रति पूर्णत: समर्पित थे, पर उनकी अनुसंधान दृष्टि के लिए पूरा ब्रह्मांड छोटा पड़ता था।

तत्कालीन समाज में अन्य आधुनिक उपकरण; जैसे दूरबीन आदि नहीं थे। यद्यपि पृथ्वी गोल है, यह आम मान्यता थी, पर इस पर अविश्वास करनेवालों की भी कमी नहीं थी।

आर्कमिडीज ने एक ऐसे गोले की कल्पना की थी, जिसका केंद्र सूर्य था और स्थिर तारों, जैसे ध्रुव तारा तक का आकाश उसमें आता था। वे उस गोले के आकार के बारे में कल्पना कर रहे थे। इतने वृहदाकार गोले को कितने रेत के कणों द्वारा भरा जा सकेगा, यह समस्या आज भी हास्यास्पद है तथा उस काल में उनके नंगे होकर, 'यूरेका-यूरेका' कहकर दौड़ लगाने पर हँसने तथा आश्चर्यचकित होनेवाले समाज को इस पर कितनी हँसी आती होगी, इसकी मात्र कल्पना ही की जा सकती है।

एक अद्भुत शोध ग्रंथ

आर्कमिडीज ने इस समस्या पर एक अद्भुत शोध ग्रंथ लिखा। इस लाजवाब ग्रंथ से उनकी अंकगणितीय जिज्ञासा की भी झलक मिलती है और साथ में तत्कालीन खगोलशास्त्र संबंधी ज्ञान का भी आभास होता है।

इस अद्भुत ग्रंथ 'सैंडरेकनर' को उन्होंने सायराक्यूज के शासक के नाम समर्पित किया था, जो आर्कमिडीज का बहुत मान-सम्मान करते थे। आइए, देखें इसमें किस प्रकार का विवरण है।

आर्कमिडीज के अनुसार, तत्कालीन समाज मानता था कि ब्रह्मांड गोलाकार है, जिसका केंद्र पृथ्वी है तथा इसका अर्द्धव्यास पृथ्वी व सूर्य के मध्य दूरी है; पर आर्कमिडीज से पहले जनमे अरिस्टार्चस ने पृथ्वी के स्थान पर सूर्य को ब्रह्मांड का केंद्र मान लिया था। उनका यह भी मानना था कि ध्रुव तारा तथा सूर्य अचल हैं और पृथ्वी सूर्य की परिक्रमा करती है। अरिस्टार्चस का यह भी मानना था कि तत्कालीन यूनानी समाज ब्रह्मांड को जितना बड़ा मानता है, ब्रह्मांड उससे कहीं बड़ा है। ब्रह्मांड के आकार की तुलना में पृथ्वी का आकार नगण्य है।

पर आर्कमिडीज ने अरिस्टार्चस की अवधारणा को उतना महत्त्व नहीं दिया। शायद इसलिए भी कि इससे ब्रह्मांड का आकार अनंत हो जाता और आर्कमिडीज के अनुसार यह निश्चित आकार का था और वे इस आकार का आभास आम जनता को रेत के दाने भरकर कराना चाहते थे।

खगोलीय पिंडों के आकार की कल्पना

तत्कालीन यूनानी समाज खगोलीय पिंडों सहित पृथ्वी के आकार की कल्पना कर रहा था। आर्कमिडीज के समकालीन एराटोस्थेनीज ने तत्कालीन माप प्रणाली में पृथ्वी का अर्द्धव्यास तथा इसकी परिधि का अनुमान लगाया था, जो इस प्रकार्‌था—

पृथ्वी का व्यास = 7,850 मील

पृथ्वी की परिधि = 2,4662 मील

उनके अनुसार, पृथ्वी का व्यास चंद्रमा के व्यास से बड़ा था। सूर्य का व्यास पृथ्वी के व्यास से अधिक था।

उस समय विभिन्न विद्वानों ने सूर्य, पृथ्वी व चंद्रमा के व्यास के बारे में अनुमान लगाए थे, जो इस प्रकार थे—

♦ ऑडोसक्स का मानना था कि सूर्य का व्यास चंद्रमा के व्यास की तुलना में नौ गुना है।

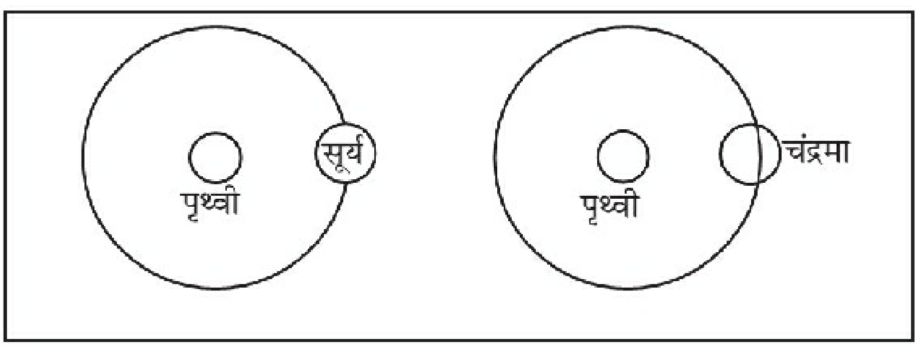
♦ आर्कमिडीज के पिता फिडियास, जो स्वयं एक जाने-माने खगोलशास्त्री थे, के अनुसार सूर्य का व्यास चंद्रमा की तुलना में 12 गुना है।

♦ अरिस्टार्चस ने भी सूर्य व चंद्रमा के व्यास का अनुमान लगाया था। उनके अनुसार सूर्य का व्यास पृथ्वी के व्यास से अठारह गुना से अधिक, पर चंद्रमा के व्यास से बीस गुना से कम है।

आर्कमिडीज ने उपर्युक्त अनुमानों व गणनाओं के आधार पर आगे अनुमान लगाया तथा माना कि सूर्य का व्यास चंद्रमा के व्यास का तीस गुना है तथा इससे अधिक नहीं हो सकता।

आर्कमिडीज ने आगे और अनुमान लगाए; जैसे सूर्य हमारी आँखों पर लगभग आधा डिग्री का कोण बनाता है। अत: यदि पृथ्वी के चारों ओर के स्थान का आकलन किया जाए तो पूरे 'जोडियाक वृत्त' का एक बटा सात सौ बीसवाँ भाग सूर्य का है। इसे मापने के लिए उपकरण भी उन्होंने स्वयं ही तैयार किया था।

इस उपकरण से उन्होंने मापा कि उगता सूर्य एक समकोण के एक बटा एक सौ चौंसठवें भाग से छोटा होता है, पर यह एक बटा दो सौवें भाग से बड़ा होता है। यह गणना पृथ्वी की सतह पर थी। इस आधार पर उन्होंने अनुमान लगाया कि पृथ्वी के केंद्र पर सूर्य द्वारा बनाया जानेवाला कोण एक समकोण के एक बटा 203वें भाग से बड़ा होगा। उन्होंने कल्पना की कि यदि पृथ्वी के चारों ओर सूर्य की दूरी को अद्‍र्धव्यास मानकर बड़ा गोला खींचा जाए तो उसके साथ एक बहुभुज बनाया जा सकता है, जिसकी 812 भुजाएँ होंगी और उसकी एक भुजा सूर्य होगा।



ब्रह्मांड

उस समय तक वृत्त से 1,000 भुजाओंवाले बहुभुज को निकालने की कल्पना की जा चुकी थी। आर्कमिडीज ने बताया कि इस बहुभुज की भुजा सूर्य के व्यास के बराबर वाली भुजा से छोटी होगी।

इस प्रकार आर्कमिडीज ने तत्कालीन मापन प्रणाली के अनुसार पृथ्वी के चारों ओर स्थित कल्पित ब्रह्मांड के आकार का अनुमान लगाया। उस काल में सीमित संसाधनों की सहायता से लगाया गया अनुमान आज हास्यास्पद लग सकता है, पर उस समय यह एक बहुत बड़ी बात थी।

इस प्रक्रिया में उन्होंने अपने ज्यामितीय और खगोलशास्त्रीय ज्ञान में ऑप्टिक्स के ज्ञान को भी मिलाया। उनकी

विधि वैज्ञानिक थी, जिसमें समकालीन विद्वानों द्वारा किए गए कार्य का भी संदर्भ था और जिस प्रकार उन्होंने सूर्य व चंद्रमा के व्यास की गणना की थी, उसका भी विवरण था। अरिस्टार्चस ने सूर्य-केंद्रित सिद्धांत को संसार के सम्मुख रखा था, जिसे आर्कमिडीज सहित अन्य समकालीन विद्वान् नहीं मान रहे थे, पर अरिस्टार्चस के कार्य को उन्होंने नजरंदाज नहीं किया था।

उपर्युक्त आधारों पर आर्कमिडीज ने ब्रह्मांड का जो अनुमान लगाया, उसके अनुसार ब्रह्मांड का व्यास पृथ्वी के व्यास का दस हजार गुना था। यह शुद्ध अनुमान यथार्थ से कहीं भी नहीं मिलता-जुलता था, पर इससे उनकी कल्पना-शक्ति का आभास अवश्य मिलता है।

सूक्ष्म वस्तुओं के आकारों की कल्पना

आर्कमिडीज की कल्पना-शक्ति मात्र बृहद् व दूरस्थ वस्तुओं तक ही नहीं सीमित थी। वे रेत के कणों के आकार की भी कल्पना कर रहे थे। इस आधार पर ब्रह्मांड को भरने में कितने रेत कण लगेंगे, इस संख्या का भी अनुमान लगा रहे थे।

उस समय यूनानी गणना पद्धति में 10,000 तक की संख्या की गणना विधि स्पष्ट थी। 10,000 को मिरायड कहा जाता था। इस आधार पर—

एक मिरायड = 10,000 x 10,000

= 10,00,00,000

यदि इसे प्रथम श्रेणी की संख्या माना जाए तो द्वितीय श्रेणी की गणना, 10,00,00,000 से प्रारंभ होगी तथा $10{,}00{,}00{,}000^2$ पर समाप्त होगी। उसी प्रकार तीसरी श्रेणी की गणना $10{,}00{,}00{,}000^2$ से प्रारंभ होगी तथा यह $10{,}00{,}00{,}000^3$ पर समाप्त होगी।

यह व्यवस्था $10{,}00{,}00{,}000^{99999999}$ से प्रारंभ होकर $10{,}00{,}00{,}000^{100000000}$ पर समाप्त होगी। इस प्रकार गणना की एक वृहद् व्यवस्था तैयार हो गई।

इस क्रम में उन्होंने ब्रह्मांड को भरने के लिए आवश्यक रेत कणों की गणना की, जो 10^{63} निकली। यह सत्य तो नहीं है, पर उससे आर्कमिडीज की जिज्ञासा का आभास अवश्य होता है।

❑

अद्‌भुत गणितीय खेल

आर्कमिडीज ने न केवल ब्रह्मांड को रेत के कणों से भरनेवाले गणितीय खेल स्वयं किए, बल्कि तत्कालीन छात्रों को भी गणितीय खेलों में भाग लेने के लिए भाँति-भाँति से प्रेरित किया। इस क्रम में उन्होंने एक-से-एक पुस्तकों की रचना भी की, जिनका अन्य भाषाओं में भी अनुवाद हुआ और वे कालांतर में चीन तक पहुँचीं, जहाँ उन्हें न केवल सराहा गया, बल्कि उनका उपयोग भी किया गया।

ऐसी ही दो रचनाएँ हैं—'स्टोमैकियन' तथा 'द कैटल प्रॉब्लम'। ये छोटी रचनाएँ हैं। संभवत: आर्कमिडीज ने इन्हें अपनी युवावस्था में लिखा था। ये वास्तव में गणितीय खेल हैं।

'स्टोमैकियन' का अरबी में भी अनुवाद हुआ। 'स्टोमैकियन' एक गणितीय पहेली है, जिसके बारे में यह कहा जाता है कि आर्कमिडीज ने उसका स्वयं आविष्कार किया था। अनेक लोग यह भी मानते हैं कि यह खेल आर्कमिडीज के काल में पहले से प्रचलित था।

जो भी हो, यह मूलत: बच्चों की बुद्‌धिमत्ता को जाग्रत् करने के लिए है। इससे बच्चों के सोचने और कल्पना करने की क्षमता की भी जाँच होती है। उनकी सृजनात्मकता को भी प्रोत्साहन मिलता है। इसमें चौदह विभिन्न आकार की टाइलें हैं, जिनमें वर्गाकार, समद्‌विबाहु त्रिभुज एवं अन्य प्रकार के बहुभुज आकार शामिल हैं। बच्चे इनके प्रयोग से अनेक प्रकार की आकृतियाँ बना सकते हैं, जैसे—वृहदाकार हाथी, जंगली सुअर, उड़ता हुआ हंस, घात लगाए बैठा शिकारी, भौंकता हुआ कुत्ता, ऊँची मीनार आदि। इस खेल की चर्चा लंबे समय तक होती रही। चौथी शताब्दी में औसोनियस नामक ख्याति प्राप्त कवि ने इसका उल्लेख अपनी कविताओं में किया था। उन्होंने इसे 'चौकुलस आर्कमिडीज' का नाम दिया। यह खेल चीन भी पहुँचा, पर शायद आधे-अधूरे रूप में, क्योंकि वहाँ पर केवल सात टाइलों का ही उपयोग हुआ। नौवीं सदी में यह वहाँ से आधे रूप में ही वापस यूरोप आया; पर इसका नाम बदलकर 'तन्ग्राम' हो गया था, जिसका अर्थ है—चीनी खेल।

आर्कमिडीज की इस छोटी रचना के माध्यम से यह निष्कर्ष निकलता है कि वे विभिन्न आकृतियों के उत्पन्न होने की संभावना को विस्तार दे रहे थे। वे इन टाइनों के प्रयोग द्‌वारा एक ही आकृति को अलग-अलग संगमों से उत्पन्न करना भी सिखाना चाह रहे थे। वास्तव में यह एक प्रकार की ज्यामिति है, जिसका आज बहुत विस्तार हो चुका है।

उनकी दूसरी रचना 'दि कैटल प्रॉब्लम' वास्तव में अंकगणितीय समस्या का विस्तार है, जिससे आगे बीजगणित की नींव पड़ी। यह समस्या आठ चरों से संबंधित है। इसे सिसली के मैदान में घास चरते आठ जानवरों के रूप में दरशाया गया है। इन्हें अनेक प्रकार से वर्गीकृत किया गया है, जैसे—गाय तथा बैल, सफेद, काला व धारीदार रंग आदि।

इसमें निम्नलिखित प्रकार के प्रश्न उठाए जाते हैं; जैसे—

1. सफेद बैलों की संख्या आधे+एक-तिहाई काले बैलों की संख्या के बराबर्है।

2. काले बैलों की संख्या एक-चौथाई+एक बटा पाँच धारीदार बैलों के बराबर्है।

इस प्रकार के खेलों द्‌वारा आज भी छात्रों को न केवल गणित का अभ्यास कराया जाता है, बल्कि उनकी

कल्पना-शक्ति का भी विस्तार किया जाता है। उन सवालों के अनेक हल निकलते हैं।

यह भी माना जाता है कि उस समय इस प्रकार के गणितीय खेलों के विजेताओं को भी वैसा ही सम्मान दिया जाता था जैसा दौड़ने-कूदने जैसे खेलों के विजेताओं को दिया जाता था। यह विवरण नहीं है कि कितने लोग इस प्रकार की समस्याओं का हल निकाल लेते थे।

अनेक लोग यह भी प्रश्न करते हैं कि क्या आर्कमिडीज ने स्वयं ये खेल विकसित किए या ये खेल उस समय प्रचलित ही थे? यद्यपि प्रमाण नहीं है, पर चूँकि 'सैंडरेकनर' निश्चित रूप से आर्कमिडीज की अपनी प्रमाणित रचना है और एक प्रकार की आत्मकथा है, अतः उसकी तुलना में ये रचनाएँ अत्यंत मामूली हैं और यदि उस काल में ये खेल पहले से प्रचलित थे या उनका विकास एराटोस्थेनीज या किसी अन्य समकालीन ने भी किया हो तो आर्कमिडीज के महत्त्व पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है।

❑

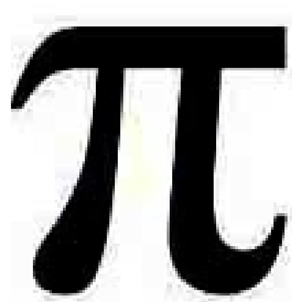
पाई (π) का मान

प्रकृति में अनेक गोलाकार वस्तुएँ दिखाई देती हैं—आसमान में सूर्य व चंद्रमा आदि तथा पेड़ों पर लगे अनेक फल गोलाकार होते हैं।

अन्य प्राणियों के विपरीत मनुष्य सृजनशील है। वह प्रकृति में जो है, मात्र उससे संतुष्ट नहीं रहता है। उसकी सुखों की आकांक्षा अनंत है। वह प्रकृति में विराजमान मौलिक पदार्थों से संतोष नहीं करता है और उन्हें अपने अनुकूल बनाते रहना चाहताहै।

शीघ्र ही मनुष्य ने भाँप लिया कि गोलाकार वस्तु सरलता से लुढ़कती जाती है। उसे आगे बढ़ाने में अधिक योगदान नहीं करना पड़ता है। इस क्रम में पहिए का आविष्कार हुआ।

पहिया गोलाकार होता है। अब मनुष्य ने विभिन्न आकार के पहियों को तैयार करना प्रारंभ किया। गोलाकार पहिया उपयोगी तो था, पर उसकी परिधि की गणना एक टेढ़ी खीर थी। सामान्य लंबाई या चौड़ाई से विपरीत परिधि की सटीक गणना नहीं की जा सकती है।



अब मनुष्य को लगा कि गोलाकार वस्तु का व्यास सरलता से मापा जा सकता है। अत: यदि व्यास और परिधि के मध्य संबंध स्थापित हो जाए तो व्यास मापकर परिधि की सरलता से गणना की जा सकती है; पर यह संबंध भी सरल नहीं था। मनुष्य ने यह तो भाँप लिया कि व्यास और परिधि तथा व्यास और गोलाकार वृत्त के क्षेत्रफल के मध्य सीधा संबंध है, पर इस संबंध को गणितीय रूप में दर्ज करना सरल नहीं था।

इस क्रम में भारत में भी गणितज्ञों ने तमाम प्रयास किए और पश्चिम में यूनानियों ने भी। ये प्रयास लंबे चले। अकसर ऐसा होता है कि जब हम किसी चर या वस्तु का मान ज्ञात नहीं कर पाते हैं तो उसका एक नाम दे दिया जाता है। उदाहरण के तौर पर, जब रोएंटजेन ने एक्सरे की अनायास खोज कर डाली तो प्रारंभ में उसके गुणधर्म समझ में नहीं आए। इस कारण उन किरणों का नाम 'एक्सरे' रख दिया गया, जिसका तात्पर्य अज्ञात अर्थात् एक्स किरणें था। यह आशा की गई कि आनेवाले समय में इन गुणों के बारे में जानकारियाँ मिलेंगी और तब इनका नया नामकरण किया जाएगा।

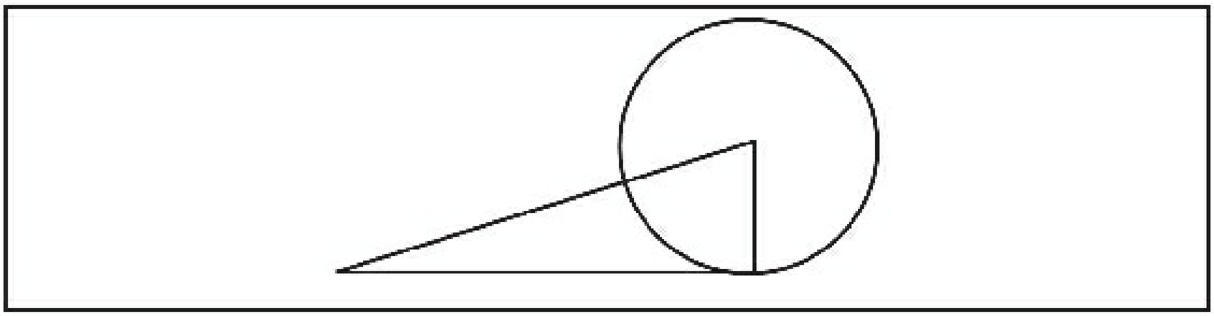
बाद में जब एक्सरे के गुण-धर्मों का ज्ञान हो भी गया, तब भी चूँकि ये किरणें अति लोकप्रिय व उपयोगी सिद्ध हो चुकी थीं, अत: इनका नाम एक्सरे ही रहा तथा आवृत्ति के आधार पर या भेदक गुणों के आधार पर इनका नाम नहींपड़ा।

इसी तरह वृत्त के व्यास व परिधि के बीच संबंध का नामकरण एक यूनानी अक्षर पाई (π) के नाम पर पड़ा और संसार भर के विद्वान् इसके शुद्ध मान की गणना करने में सदियों तक जुटे रहे। यह एक दिलचस्प कार्य था, क्योंकि इसके माध्यम से एक सरल रेखा व वक्र रेखा के मध्य संबंध स्थापित किया जा रहा था।

आर्कमिडीज ने भी इस संबंध में अपनी प्रमेय प्रतिपादित की। ये थीं—

किसी वृत्त का क्षेत्रफल उस समकोण त्रिभुज के समतुल्य होगा, जिसकी एक भुजा वृत्त के अद्र्धव्यास के बराबर हो और दूसरी भुजा वृत्त की परिधि के समतुल्य हो। इसका अर्थ है—

वृत्त तथा त्रिभुज का क्षेत्रफल समान होगा।



यह विधि देखने में सरल लगती है, क्योंकि उस समय तक समकोण त्रिभुज के क्षेत्रफल की गणना विधि का विकास हो चुका था; पर एक वक्र रेखा अर्थात् परिधि के समतुल्य सरल रेखा खींचना उतना ही कठिन था जितना वृत्त व अन्य विधियों से क्षेत्रफल निकालना।

तत्कालीन संसार इस मान को निकालने में किस कदर जूझ रहा था, इसका अहसास इस बात से भी हो जाता है कि 'बाइबिल' में वृत्त के अद्र्धव्यास तथा अद्र्धपरिधि के बीच अनुपात 3 : 1 का बताया गया है, अर्थात्

$\frac{1}{2}P/r = 3$ जबकि सही मान 3.14-----होता है। यहाँ P = परिधि तथा r = अद्र्धव्यास।

पहली शताब्दी के एक लैटिन कवि ने भी अपनी रचना में इस विधि का वर्णन किया है तथा लगभग यही मान निकाला है।

उसी काल में अन्य विद्वान् अन्य विधियों से भी इस मान की गणना का प्रयास कर रहे थे, जिनमें प्रमुख थीं— वृत्त के अंदर व बाहर बहुभुज बनाने की और फिर उनके माध्यम से इस मान के अधिकतम व न्यूनतम की गणना करने की।

आर्कमिडीज ने इसका भी उपयोग किया। उन्होंने वृत्त के अंदर व बाहर षड्भुज बनाया, फिर 12 भुज, 24 भुज, 48 भुज व 96 भुज तैयार किया। इस विधि से उन्होंने पाया कि π का मान तथा के मध्य है। यदि इसे दशमलव में देखा जाए तो यह 3.14084507 तथा 3.142857142 के मध्य है। यह वास्तविक मान के अति निकट है।

एक अन्य विशेष बात यह है कि आर्कमिडीज ने ही पहले-पहल भिन्नों का वैज्ञानिक कार्यों में उपयोग किया था। इससे पूर्व इनका उपयोग केवल व्यापारिक कार्यों में होता था।

आर्कमिडीज के कार्य का एक अन्य पहलू यह था कि उन्होंने ऐसा मान निकालने का प्रयास किया, जिसकी गणना अनंत तक की जा सकती है। यह उस समय के लिए एक नई व अद्भुत-सी बात थी।

उपयोगिता

आर्कमिडीज द्वारा पाई (π) के मान के बहुत निकट पहुँच जाने की प्रक्रिया अत्यंत उपयोगी भी सिद्ध हुई। उस काल में अनेक वक्राकार क्षेत्र होते थे, जिनका क्षेत्रफल निकालना या कम-से-कम उनका अनुमान लगाना आवश्यक होता था। उसी प्रकार अनेक चीजों का आयतन निकालना भी आवश्यक होता था, जैसे शंकु। अनेक बार सरल रेखा को घुमाने से वक्राकार क्षेत्र बन जाता है।

आर्कमिडीज ने अनेक वक्राकार क्षेत्रों का क्षेत्रफल निकाला; जैसे—पैराबोला, हायपरबोला आदि।

एक स्थान पर उन्होंने इस संबंध में अपनी तैयार रचना को अलेक्जेंड्रिया के एक गणितज्ञ डोजिथियस को समर्पित किया, जो कोनोन के शिष्य रहे थे और एक दुर्घटना में उनकी मृत्यु हो गई थी।

इससे यह भी स्पष्ट होता है कि आर्कमिडीज अपने समकालीन गणितज्ञों के प्रति सजग व सहृदय थे। इस प्रकार के समर्पण से यह भी पुष्ट हो जाता है कि यह गणना पहले-पहल उन्हीं ने की थी। उन्होंने यह भी उल्लेख किया कि अपनी गणितीय प्रक्रियाओं के लिए उन्होंने यंत्रों का भी उपयोग किया था।

❑

गोलों व बेलनों पर अद्भुत कार्य

आर्कमिडीज का ज्यामिति संबंधी कार्य केवल चपटी सतहों तक सीमित नहीं रहा। उन्होंने विभिन्न प्रकार की वक्राकार सतहों व पिंडों; जैसे—शंकु, बेलनों आदि पर आगे कार्य किया। गोले व बेलन उनके प्रिय विषय थे; उतने प्रिय कि उनकी कब्र पर पत्थर लगानेवालों को भी ये याद रहे और उन्होंने उनकी आकृति पत्थर पर उकेरी।

वास्तव में, उन्हें इन गोलों से इसलिए भी अधिक प्रेम था, क्योंकि आकाश में चमकते पिंड या तो गोलाकार दिखाई देते हैं या उन्हें गोलाकार मान लिया जाता है। आकाश को समझने के लिए गोलाकार पिंडों का सतही क्षेत्रफल निकालना, आयतन निकालना व जानना-सीखना अनिवार्य होता है।

आर्कमिडीज से पूर्व भी यूनानी विद्वानों ने वक्राकार पिंडों का गहराई से अध्ययन किया था। डेमोक्रिट्स ने ईसा पूर्व पाँचवीं सदी में ही शंकु तथा पिरामिडों का आयतन निकालने की विधियों पर कार्य किया था। ईसा पूर्व चौथी सदी में ऑडोसक्स ने दरशाया था कि हर पिरामिड वास्तव में उस प्रिज्म का एक-तिहाई होता है, जिसका आधार व ऊँचाई एक जैसे होते हैं। उसी प्रकार हर शंकु उस बेलन का एक-तिहाई होता है, जिसका आधार तथा ऊँचाई समतुल्य हो।

गहराई से गणना

आर्कमिडीज ने अपने पूर्ववर्तियों की गणनाओं और उन पर आधारित प्रमेयों को यूँ ही नहीं माना। उन्होंने बहुत बारीकी व गहराई के साथ अध्ययन किया। उन्होंने इन ठोस आकृतियों को छोटे-से-छोटा बनाकर रेखाओं व वृत्तों का रूप दिया। जब गणना निर्विवाद हो गई, तब अपनी परिकल्पना को सत्य या असत्य घोषित किया।

उन्होंने विभिन्न सरल रेखाओं या वक्र रेखाओं को एक निश्चित धुरी के इर्द-गिर्द घुमाकर सतहें या ठोस पिंड उत्पन्न किए। उन्होंने इन पिंडों को अनेक स्थानों से काटा और फिर आगे अध्ययन किया।

आर्कमिडीज ने जिस प्रकार का कार्य किया उसे कुछ दशक पूर्व यूक्लिड प्रारंभ तथा कलमबद्ध भी कर चुके थे। उन्होंने इसे आगे बढ़ाया। उन्होंने पिछले ज्ञान में अपनी गणनाओं के परिणाम को बड़ी खूबसूरती से जोड़ा। उन्होंने गोलों व बेलनों पर दो अलग-अलग पुस्तकें रचीं।

पहली पुस्तक गोलों की सतह का क्षेत्रफल तथा आयतन निकालने से संबंधित है। इस क्रम में उन्होंने अलेक्जेंड्रिया में रहनेवाले विद्वान् गणितज्ञों से लंबी चर्चाएँ की थीं।

अपनी रचना में उन्होंने अनेक तथ्यों की पुष्टि की; जैसे दो बिंदुओं के बीच की न्यूनतम दूरी एक सरल रेखा होती है। उन्होंने अन्य तथ्य भी सामने रखे; जैसे—

- गोले की सतह का कुल क्षेत्रफल उसके सबसे बड़े वृत्त के क्षेत्रफल का चार गुना होता है। इसका अर्थ है सतह का कुल क्षेत्रफल $4r^2$ होगा।
- हर गोला उस कोन (शंकु) का चार गुना होगा, जिसका आधार गोले की अधिकतम परिधि के समतुल्य होगा तथा ऊँचाई गोले की त्रिज्या के बराबर होगी। इस आधार पर सतह का क्षेत्रफल $4/3r^3$ निकला।

उन्होंने गोले व बेलन के मध्य भी संबंध स्थापित किया। उनके अनुसार, यदि बेलन का आधार गोले की अधिकतम परिधि के बराबर हो तथा बेलन की ऊँचाई गोले के व्यास के समतुल्य हो तो उसकी सतह का कुल क्षेत्रफल गोले की सतह के कुल क्षेत्रफल का डेढ़ गुना होगा।

आर्कमिडीज ने एक जैसे गोलाकार टुकड़ों को मिलाकर तीसरा समतुल्य पिंड तैयार करने का प्रयास भी किया। यह सब करके वे खगोल (आकाश) का प्रतिरूप बनाना चाह रहे थे। उन्होंने ऐसा एक मॉडल तैयार भी किया था, जो आधुनिक तारामंडल (प्लानेटोरियम) से मिलता-जुलता था। जब उनकी हत्या हुई तो सायराक्यूज से रोमन सेना को लूट में जो चीजें प्राप्त हुईं, उनमें से एक यह मॉडल भी था।

विजयी रोमन जनरल लूट के माल में से सबसे अमूल्य धरोहर इस मॉडल को मानता था तथा इसे ससम्मान रोम लाया था।

❑

यांत्रिक प्रमेयों की विधियाँ

आर्कमिडीज न केवल श्रेष्ठ गणितज्ञ, आविष्कारक व इंजीनियर थे, बल्कि वे एक उत्कृष्ट लेखक भी थे और उन्होंने अपने हर कार्य को कलमबद्ध करने का पूरा प्रयास किया, पर जैसाकि अकसर होता है, उन्नत सभ्यताएँ अपने ज्ञान की धरोहर को सँजोकर नहीं रख पाती हैं और लूटनेवाले उसे लूट की सामग्री समझकर इधर-उधर कर देते हैं। पर अकसर ऐसा भी हुआ है कि आनेवाली पीढ़ियों में कोई-न-कोई ऐसा अवश्य निकला, जिसने सदियों पुरानी ऐसी धरोहर को फिर से साफ-सुथरा बनाकर या नया रूप देकर आनेवाली पीढ़ी को सौंप दिया।

आर्कमिडीज की रचना 'द मैथड ऑफ मेकैनिकल थियोरम' के साथ भी ऐसा ही हुआ। आर्कमिडीज की लिखी इस रचना को रोमन लूटकर ले गए। इसके बाद एक हजार वर्ष तक इसका क्या हुआ, कोई नहीं जानता।

दसवीं सदी में इसकी पुन: प्रति तैयार की गई। पर दो सौ साल बाद ही फिर इस ग्रंथ के साथ अक्षम्य छेड़छाड़ की गई। इसमें आर्कमिडीज का नाम मिटाया गया तथा मिटाने के लिए नीबू के रस और एक प्रकार के पत्थर का प्रयोग कियागया।

आर्कमिडीज के कार्यों की ही भाँति उनकी रचना की पुन: प्रति की स्याही भी अमिट थी। तमाम प्रयासों के बावजूद वह स्याही पूरी तरह से नहीं मिटाई जा सकी। एक आम आदमी भी विशालक शीशे की सहायता से मूल अक्षरों को काफी हद तक पढ़ सकता था।

जिस किसी ने भी यह प्रयास किया था, उसने मूर्खता ही की थी। आर्कमिडीज के सिद्धांतों व प्रमेयों के साथ ईसाई धर्म की प्रार्थनाएँ व अन्य धार्मिक सामग्री जोड़ी गई थी, जो कि निश्चित रूप से जबरदस्ती जोड़ी गई लगती थी।

साथ ही आर्कमिडीज के कार्यों का उल्लेख उनकी अन्य रचनाओं में भी मिलता है। इन प्रमेयों का उल्लेख उनके द्रव स्थैतिकी संबंधी कार्यों में मिलता है, जिनमें किसी चीज के द्रव में डूबने-उतराने संबंधी सिद्धांतों का वर्णन है।

इस रचना में आर्कमिडीज ने बातचीत के माध्यम से चीजों को समझाने का प्रयास किया है। यह रचना उन्होंने इस प्रकार लिखी है, मानो वे अपने समकालीन गणितज्ञ व दार्शनिक एराटोस्थेनीज को पत्र लिख रहे हों, जो उस समय अलेक्जेंड्रिया (मिस्र) में संग्रहालय के निदेशक थे।

आर्कमिडीज ने लिखा है कि "आप दर्शन के एक उत्कृष्ट व परिश्रमी शिक्षक हैं। आप गणित को एक सिद्धांत के रूप में भी समझते हैं। अत: मैं गणित संबंधी विषयों को यांत्रिक साधनों के माध्यम से हल करने से संबंधित अपनी पुस्तक (शोध ग्रंथ) आपको भेज रहा हूँ।

"मैंने इस संबंध में पहले भी प्रयास किए थे तथा यंत्रशास्त्र संबंधी कार्य वास्तव में ज्यामिति के माध्यम से सामने आया था। मैं समझता हूँ कि आप भी कुछ इसी प्रकार के ज्ञान की तलाश में हैं।"

इस संबंध में आर्कमिडीज ने जो अनुसंधान परिणाम प्राप्त किए थे, वे उनकी पुरानी व मौलिक विधियों पर आधारित थे। वे आशावादी थे और मानते थे कि वर्तमान या भावी गणितज्ञ इसके आगे और कार्य करेंगे, जिनकी वे अभी कल्पना भी नहीं कर सकते।

आर्कमिडीज अपनी रचनाओं में अपनी उत्कृष्ट लेखन शैली का उपयोग करते रहे। वे न केवल अपने परिणामों के प्रमाणों पर प्रकाश डालते थे, बल्कि वे किस प्रकार परिणाम तक पहुँचे, इसका भी पूरा खाका खींच देते थे।

आर्कमिडीज के यंत्र-शास्त्र संबंधी कार्य से उनके गणित संबंधी नए कार्य निरंतर प्रशस्त होते रहे। यद्यपि वे प्रारंभ में अपने कार्यों का संक्षिप्त ब्यौरा ही प्रस्तुत करते थे, पर वे यह टिप्पणी भी डाल देते थे कि वे बाद में ज्यामितीय रूप में विस्तार से प्रस्तुत करेंगे।

उनकी लेखन शैली पर तमाम विद्वानों ने समय-समय पर टिप्पणियाँ की हैं। एक टिप्पणी के अनुसार, 'वे इस प्रकार लिखते हैं मानो थिएटर में एक नाटक चल रहा हो और बीच में एक दर्शक उठकर खड़ा हो जाए। उसे मंच पर ले जाया जाए और मंच के पीछे के घटनाक्रम को दिखा दिया जाए।'

आर्कमिडीज ने जल में डूबी चीजों के बारे में जो खोज की थी और उसके बाद 'यूरेका-यूरेका' चीखते हुए नंगे भागे थे, वह घटना अति हास्यास्पद थी और अति लोकप्रिय भी हुई थी। वह मात्र एक घटना थी, जिसमें अनायास ही खोज हो गई थी। उनकी अन्य खोजें बिलकुल विधिवत् थीं। उन्होंने खोज करने की स्पष्ट विधि भी तैयार कर दी, जिसके अंतर्गत किसी खोज की या तो विधिवत् पुष्टि होगी या वह असत्य या निराधार सिद्ध होगी।

आर्कमिडीज अपनी प्रमेयों का विधिवत् सत्यापन करते थे। यदि उन्हें लगता था कि यह गलत है तो उसे स्वीकार करते थे और उसमें सुधार करते थे। उन्होंने अपनी एक रचना की भूमिका में स्वीकार किया है कि 'स्पाइरल' पर उन्होंने दो गलत प्रमेयों को सत्यापन से पूर्व ही अपने विद्वान् मित्र कोनोन को भेज दिया।

दुर्भाग्यवश इससे पहले कि कोनोन उन प्रमेयों में गलती ढूँढ़ पाते, उनका देहांत हो गया। अलेक्जेंड्रिया के अन्य विद्वानों की दृष्टि उन पर नहीं पड़ पाई और आर्कमिडीज ने स्वयं इन्हें ठीक कर लिया। उन्होंने अपने समकालीन अलेक्जेंड्रिया के विद्वानों पर भी टिप्पणियाँ कीं और कहा कि वे श्रेय लेने की धुन में अशुद्ध प्रमेयों की रचना कर देते हैं और प्रायोगिक परिणामों द्वारा पुष्टि नहीं करते हैं।

प्राचीन यूनान में एक ओर अरस्तू और दूसरी ओर आर्कमिडीज ने प्रायोगिक परिणामों द्वारा पुष्टि पर अत्यधिक बल दिया। आर्कमिडीज ने विभिन्न बहुभुजों व जटिल आकृतियों के पिंडों, तलों आदि का गुरुत्व केंद्र निकालने का प्रयास किया। उन्होंने घूमनेवाले पिंडों का गुरुत्व केंद्र भी निकाला, जिनसे उनके संतुलन की स्थिति ज्ञात हो।

❑

यूक्लिड

अपने गणित, विशेष रूप से ज्यामिति, से संबंधित ज्ञान के लिए सदियों तक अति लोकप्रिय रहे यूक्लिड के जीवन के बारे में बहुत कम जानकारियाँ उपलब्ध हैं। अनुमानों के अनुसार उनका जन्म ईसा पूर्व 300 के आस-पास हुआ था।

उनके जन्म-स्थान के बारे में तो कोई जानकारी नहीं है, पर उनका कार्य-क्षेत्र मिस्र स्थित अलेक्जेंड्रिया रहा, जो उस काल में शिक्षा का उत्कृष्ट केंद्र था। यूक्लिड के व्यक्तित्व, डील-डौल के बारे में कोई जानकारी नहीं है।

यूक्लिड व उनके कार्य का उल्लेख संसार से उनके जाने के कई सौ साल बाद लिखे दस्तावेजों में मिलता है। एक अरबी लेखक ने तेरहवीं सदी में लिखा है कि यूक्लिड के पिता का नाम न्यूक्रेट्स था और दादा का नाम जेनकिस था। उनका जन्म स्थान लायर था और बाद में वे दमिश्क में रहे, पर इस पर विश्वास नहीं किया जा सकता है, क्योंकि एक और यूक्लिड भी हुए हैं, जो एक दार्शनिक थे।

यह भी माना जाता है कि यूक्लिड ने प्लेटो की अकेडमी, जो एथेंस में थी, में शिक्षा ग्रहण की थी। उन्हें प्लेटो के शिष्यों ने प्रारंभ में पढ़ाया था और बाद में वे अलेक्जेंड्रिया पढ़ने के लिए गए थे। उस काल में अलेक्जेंड्रिया न केवल एक विश्व स्तर का उत्कृष्ट शिक्षण केंद्र था, बल्कि पपारस (जिस पर लिखा जाता था) उद्योग तथा पुस्तकों के व्यापार का भी बड़ा केंद्र था।

ऐसे वातावरण में अनगिनत विद्वानों के बीच यूक्लिड भी कार्य कर रहे थे। उनकी रचना (एलीमेंट्स) दो हजार वर्षों से अधिक तक लोकप्रिय रही। इसमें अंकगणित संख्या प्रणाली से लेकर सामान्य ज्यामिति तक वर्णित है। तेरह खंडों वाली यह पुस्तक अद्भुत है।

वास्तव में, अंकगणित व ज्यामिति आदि का ज्ञान यूक्लिड ने नहीं विकसित किया था। यह थेल्स के काल से विकसित होता आ रहा था और पाइथागोरस ने इसमें अमूल्य योगदान दिया था; पर यह ज्ञान बिखरा हुआ था। इसे पुस्तकाकार तेरह खंडों में सूत्रबद्ध व कलमबद्ध करने का विलक्षण कार्य यूक्लिड ने किया, जिसके लिए वे अमर हो गए। यूक्लिड ने इसमें तमाम परिभाषाओं व प्रमेयों का बखूबी समावेश किया। सैकड़ों प्रमेयों को स्पष्ट रूप से सिद्ध करनेवाली इस पाठ्य पुस्तक की लोकप्रियता का आभास इस बात से होता है कि जब से छपाई का पुन: आविष्कार यूरोप में हुआ तब से इसके एक हजार से अधिक संस्करण प्रकाशित हुए। यूरोप में 'बाइबिल' के बाद इसकी ही सर्वाधिक प्रतियाँ छपीं। बीसवीं सदी में भी इसका उपयोग कई स्थानों पर पाठ्यपुस्तक के रूप में हुआ।

यूक्लिड ने तर्क के आधार पर आगे बढ़ने और ज्ञात तथ्यों से अज्ञात तथ्यों को जानने की विधि का भरपूर उपयोग किया। उस काल में उन्होंने निष्कर्ष निकालकर लोगों को चौंका दिया; जैसे—

- जो चीजें किसी एक चीज के बराबर हैं, वे आपस में भी बराबर होंगी।
- यदि बराबर वस्तुओं में बराबर वस्तुएँ जोड़ी जाएँ, तो परिणाम भी बराबर ही होंगे।
- यदि बराबर वस्तुओं में बराबर वस्तुओं को घटाया जाए तो शेष भी बराबर होगा।
- यदि एक चीज दूसरे के ऊपर पूरी-पूरी छा जाती है तो वह अवश्य बराबर होगी।

♦ किसी भी चीज के अंश से पूर्ण सदा बड़ा होगा।

इसी तरह के अन्य निष्कर्ष उन्होंने ज्यामिति के लिए निकाले; जैसे—

♦ दो बिंदुओं के बीच केवल एक सरल रेखा ही खींची जा सकती है।

♦ किसी सरल रेखा को अनंत रूप से बढ़ाया जा सकता है।

♦ किसी रेखा खंड को अद्र्धव्यास मानकर तथा उसके एक किनारे के बिंदु को केंद्र मानकर वृत्त खींचा जा सकता है।

♦ सभी समकोण बराबर होते हैं।

♦ यदि एक रेखा और अलग बिंदु दिया गया हो तो उस बिंदु से उस रेखा के समानांतर एक ही रेखा खींची जा सकती है।

यूक्लिड की रचना का अरबी में अनुवाद हुआ। उसके बाद कंपानस ने उसका लैटिन में अनुवाद किया। 'एलीमेंट्स' की पहली प्रकाशित रचना सन् 1482 में वेनिस में उपलब्ध हुई। उस रचना का पहले-पहल अंग्रेजी में अनुवाद जॉन डी नामक लेखक ने सन् 1570 में किया। जॉन डी एक प्रखर गणितज्ञ थे। उन्होंने न केवल अनुवाद किया, बल्कि इस विषय पर व्याख्यान भी दिया और अनेक लेख भी लिखे। इनके कारण अंग्रेजों में गणित के प्रति रुचि बढ़ी। साथ ही यूक्लिड की रचना ग्रीक से अरबी, अरबी से लैटिन तथा लैटिन से अंग्रेजी भाषा में अनूदित हुई।

समय के साथ लोगों में गणित के प्रति रुचि भी बढ़ी और गणित की उपयोगिता भी बढ़ी। अब लोग यूक्लिड की प्रमेयों से आगे की भी सोचने लगे और उन प्रमेयों में खामियाँ भी ढूँढ़ने लगे। इस प्रकार का पहला गंभीर, पर असफल प्रयास सन् 733 में प्रख्यात इतालवी गणितज्ञ गिरिलामो सचेटी ने किया था। उन्होंने प्रमेयों में खामियाँ निकालने का भरपूर प्रयास किया।

पर सन् 1899 में जर्मन गणितज्ञ डेविड हिल्बर्ट ने ज्यामिति को यूक्लिड से आगे बढ़ाने का सफल प्रयास किया। इसके साथ ही नई प्रमेयों का प्रतिपादन हुआ और ज्यामिति आगे निकलती चली गई।

'एलीमेंट्स' के अतिरिक्त

'एलीमेंट्स' यूक्लिड की सर्वाधिक लोकप्रिय रचना रही; पर यह उनकी एकमात्र रचना नहीं थी। उन्होंने अन्य रचनाएँ भी लिखीं। उनसे संबंधित तथ्य इस प्रकार हैं—

आटा : इसमें 'एलीमेंट्स' के पहले चार खंडों से संबंधित ज्यामितीय समस्याओं की प्रकृति व प्रभावों का वर्णन है।

ऑन डिवीजन ऑफ फीगर्स : इसके अरबी अनुवाद का एक अंश उपलब्ध है। इसमें ज्यामितीय आकृतियों को दो या अधिक समान या आनुपातिक भागों में बाँटने से संबंधित विवरण है। बाद में इसी प्रकार का कार्य तीसरी सदी में अलेक्जेंड्रिया के हीरोन ने किया था।

कैटोप्ट्रिक्स : यह दर्पणों के गणितीय सिद्धांतों से संबंधित है। इसमें अवतल दर्पणों से बननेवाली छवियों का विश्लेषण किया गया है। पर इसके लेखक यूक्लिड ही थे, इस पर विवाद है।

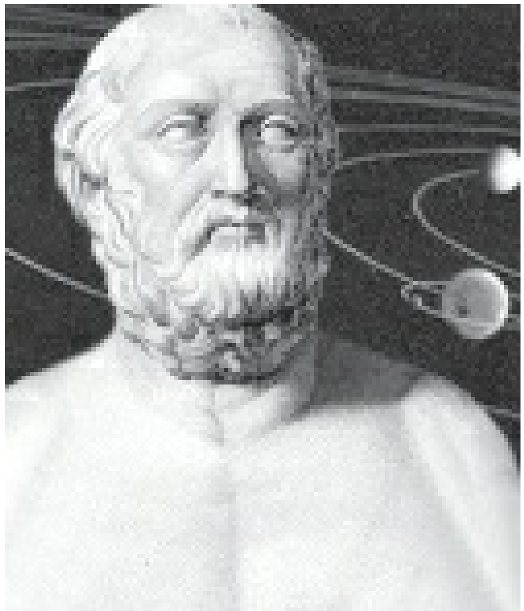
फेनोमेना : यह ग्रीक भाषा में लिखी गई खगोल-शास्त्र पर टीका है।

ऑप्टिक्स : इसमें देखने की प्रक्रिया का वर्णन है। उपर्युक्त के अतिरिक्त उनकी अन्य रचनाओं का भी उल्लेख मिलता है, पर वे आज उपलब्ध नहीं हैं। जन्म की ही भाँति उनके मृत्यु वर्ष, स्थान आदि के बारे में कोई जानकारी नहीं है।

❑

अरिस्टार्चस

समाज में अनेक लोग एक जैसी बात कहते हैं; पर उस व्यक्ति की बात में अधिक वजन होता है, जो समाज में बड़ा या प्रतिष्ठित माना जाता है। बाकियों की बात दब जाती है।



यही नहीं, एक सामान्य व्यक्ति या कम प्रतिष्ठित व्यक्ति जब किसी तथ्य को उजागर करता है और उसी समाज का जब कोई प्रतिष्ठित व्यक्ति उसका खंडन कर देता है तो वह तथ्य फिलहाल दब जाता है। अकसर लोग किसी बात या तथ्य को सतही रूप में लेते हैं और कहनेवाले की व्यक्तिगत प्रतिष्ठा अधिक मूल्यवान् सिद्ध होती है।

ऐसा हर काल में होता आया है। कोपरनिकस से सदियों पूर्व अरिस्टार्चस ने यह तथ्य संसार के समक्ष रखा था कि सूर्य स्थिर है तथा पृथ्वी सूर्य की परिक्रमा करती है। पर अरस्तू ने पहले ही जब इसका खंडन कर दिया था तो उनकी बात दब गई। लोग अरस्तू के भू-केंद्रित सिद्धांत को मानते रहे।

कारण स्पष्ट था, अरिस्टार्चस के पास ऐसा प्रत्यक्ष प्रमाण नहीं था कि वे अपनी बात को सत्यापित कर पाते और न ही अरस्तू के पास। पर अरस्तू का व्यक्तित्व विराट् था और साथ में शिष्यों की विराट् मंडली भी थी। बहुमुखी प्रतिभावान् अरस्तू के तथ्य को ही लोगों ने सत्य मान लिया; पर सत्य तो सत्य ही होता है। अंततः पंद्रहवीं सदी में जब सामने आने लगा तो लोगों को अरिस्टार्चस की याद आई और उनके व्यक्तित्व पर चर्चा प्रारंभ हुई।

आर्कमिडीज के समकालीन अरिस्टार्चस का जन्म ईसा पूर्व 310 के आसपास यूनान के सामोस नामक स्थान पर हुआ था। अरिस्टार्चस के बारे में बहुत कम जानकारियाँ इतिहास में दर्ज हैं। यद्यपि वे एक कुशल खगोलशास्त्री और गणितज्ञ थे, पर इतिहासकारों ने यत्र-तत्र ही उनका उल्लेख किया है और इस कारण उनके व्यक्तिगत जीवन के बारे में बहुत कम जानकारियाँ ज्ञात हैं।

अरिस्टार्चस ने स्ट्राटो के साथ अलेक्जेंड्रिया में अध्ययन किया था। बाद में जब स्ट्राटो अरस्तू द्वारा स्थापित शिक्षण संस्थान लीसियम के प्रभारी बने तो अरिस्टार्चस भी उनके साथ एथेंस आए। दोनों ने मिलकर भी कार्य

किया।

अरिस्टार्चस को आर्कमिडीज जैसे आविष्कारकों की श्रेणी में रखा गया है। इसका एक प्रमाण यह भी है कि उन्होंने एक सूर्य घड़ी का आविष्कार किया था, जो एक अद्‍र्धगोलाकार कटोरी की भाँति थी तथा जिसके सूचक की छाया से समय का ज्ञान होता था।

अरिस्टार्चस ने कैसे सूर्य-केंद्रित सिद्‍धांतों का प्रतिपादन किया, यह स्पष्ट नहीं है। उनसे पूर्व किसी ने भी इस प्रकार की कल्पना नहीं की थी; पर तत्कालीन यूनानियों ने उनके इस सिद्‍धांत को नकार दिया और यह लोकप्रिय भी नहीं हो पाया।

पर आर्कमिडीज ने अपनी रचना 'सैंडरैकनर' में उसका उल्लेख किया है। उन्होंने राजा गैलोन, जो हीरो के बाद राजा बने थे, को लिखा है कि अधिकांश खगोलशास्त्री यह मानते हैं कि ब्रह्मांड गोलाकार है तथा उसके केंद्र में पृथ्वी है। साथ ही इस गोले का अद्‍र्धव्यास पृथ्वी तथा सूर्य के मध्य की दूरी है।

उन्होंने आगे लिखा है कि अरिस्टार्चस नामक खगोलशास्त्री ने अपनी पुस्तक में अलग प्रकार का विवरण दिया है, जिसके अनुसार निश्चित तारे, जैसे ध्रुव तारा और सूर्य, अचल हैं और पृथ्वी सूर्य की परिक्रमा करती है। सूर्य ब्रह्मांड का केंद्र है। साथ ही उनके अनुसार ब्रह्मांड प्रचलित कल्पना की तुलना में बहुत बड़ा है।

आर्कमिडीज ने अरिस्टार्चस की परिकल्पना को उल्लेखनीय तो माना, पर उसे सत्य नहीं माना। अरिस्टार्चस के अनुसार, 'पृथ्वी से सूर्य के मध्य की दूरी की तुलना में सूर्य से इन तारों की दूरी बहुत अधिक या यों कहें, अतुलनीय है।' उस समय आर्कमिडीज सहित सभी यूनानियों ने इसे नहीं माना था, पर आज यह सत्य्है।

अरिस्टार्चस ने सूर्य व चंद्रमा के आकारों व दूरियों पर शोधग्रंथ लिखा था, पर यह सूर्य-केंद्रित सिद्‍धांत पर आधारित नहीं है। इसका अर्थ है कि सूर्य-केंद्रित ब्रह्मांड संबंधी उनकी अवधारणा बाद में विकसित हुई होगी। उनकी जिस रचना का उल्लेख आर्कमिडीज ने किया, वह खो गई।

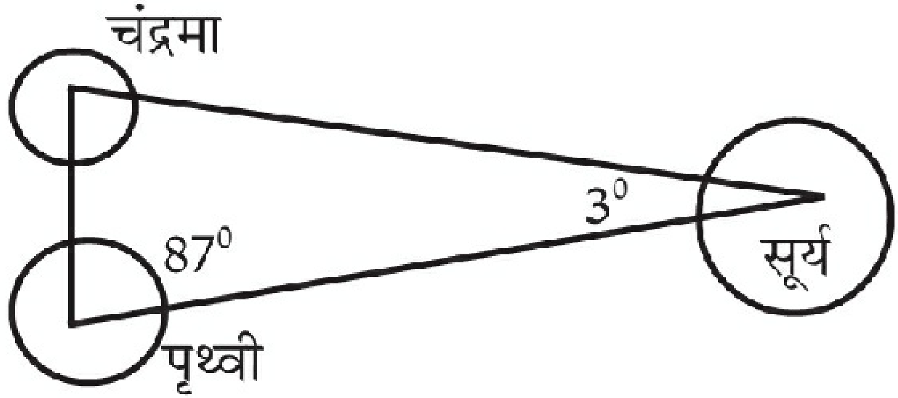
अरिस्टार्चस के अनुसार—

सूर्य से पृथ्वी की दूरी = 20 × पृथ्वी से चंद्रमा की दूरी।

सूर्य का आकार = 20 × चंद्रमा का आकार।

उपर्युक्त अनुमान वास्तविकता से बहुत कम है, पर इसका कारण अरिस्टार्चस के पास उपकरणों की शुद्‍धता का अभाव था। उनका तरीका गलत नहीं था।

उन्हें ज्ञात था कि चंद्रमा का प्रकाश सूर्य से प्राप्त होता है। अत: उन्होंने दूरियों व आकार का अनुमान लगाने के लिए निम्नलिखित उपाय निकाला—

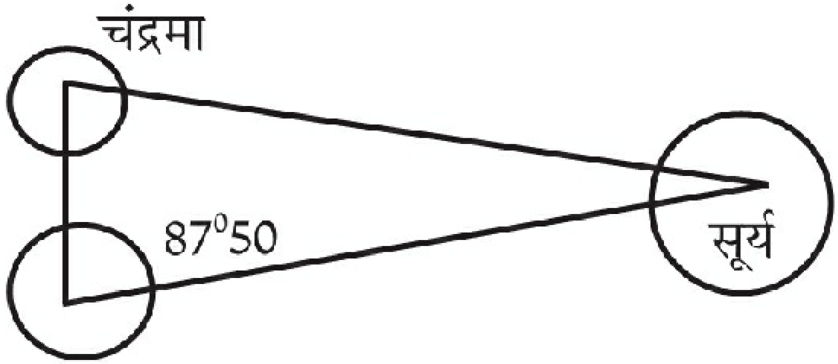


उस समय अरिस्टार्चस के पास सीमित संसाधन ही थे और उनकी सहायता से उन्होंने उपर्युक्त कोण की गणना करके इसका मान 87^0 से निकाला था। इस आधार पर जो दूरियों व आकार की गणना हुई वह इस प्रकार है—

$1/18 > \sin 3 > 1/20$

इस आधार पर यह अनुमान लगाया गया कि चंद्रमा की तुलना में सूर्य 18 से 20 गुना दूरी पर है तथा इसी अनुपात में दोनों का आकार है।

पर आधुनिक सुसज्जित उपकरणों की सहायता से जो गणना की गई है, उसके अनुसार बननेवाला वास्तविक कोण $89^0 50'$ है और इस आधार पर चंद्रमा की तुलना में सूर्य की पृथ्वी से दूरी 400 गुना है।



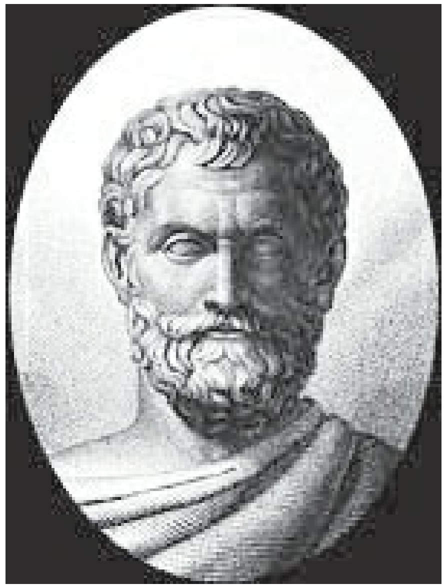
$\sin (0^0, 10^1) > 1/400$

विशेष बात यह है कि अरिस्टार्चस ने उपर्युक्त गणना प्रारंभ में की थी और इसमें बड़ी (कई गुना) त्रुटि थी; पर बाद में उन्होंने जो 'सूर्य केंद्रित-सिद्धांत' सामने रखा, उसमें शुद्ध गणना का उपयोग किया गया था। इससे यह स्पष्ट होता है कि बाद में उन्होंने अपने कार्य के लिए बेहतर उपकरण बना लिये होंगे।

जन्म की ही भाँति उनकी मृत्यु का वर्ष भी अनुमानों पर आधारित है। ईसा पूर्व 230 में वे इस संसार से चले गए।

❑

एराटोस्थेनीज



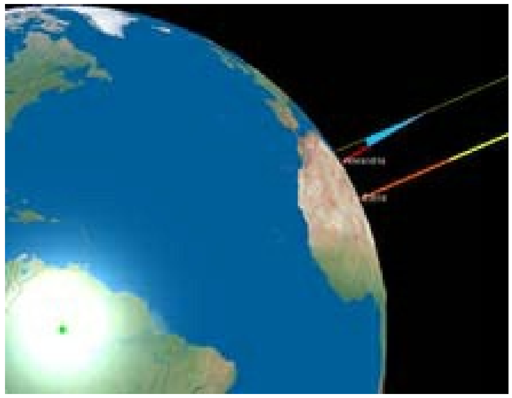
आर्कमिडीज के समकालीन एराटोस्थेनीज न केवल उत्कृष्ट गणितज्ञ थे, बल्कि एक अच्छे कवि, एथलीट, खगोलशास्त्री, संगीत के सैद्धांतिक वैज्ञानिक एवं भूगोलविद् भी थे। उनका जन्म अनुमानों के अनुसार ईसा पूर्व 276 में हुआ था। उनका जन्म-स्थान सीरीन था, जो आधुनिक लीबिया में पड़ता है।

उनके बचपन आदि के बारे में अन्य जानकारी नहीं है, पर इतना अवश्य है कि उन्होंने तत्कालीन शिक्षा केंद्र अलेक्जेंड्रिया में पढ़ाई की थी। यह भी माना जाता है कि उन्होंने एथेंस में भी शिक्षा ग्रहण की थी।

उनकी योग्यता से प्रभावित होकर अलेक्जेंड्रिया के राजा टॉलेमी तृतीय ने उन्हें वहाँ के पुस्तकालय का तीसरा प्रभारी बनाया था। उनसे पूर्व रोडेस के अपोलोनियस पुस्तकालयाध्यक्ष थे।

आर्कमिडीज के अनन्य मित्र एराटोस्थेनीज ने गणित व विज्ञान में बहुमूल्य योगदान किए। उन्होंने खगोलीय पिंडों के वृत्ताकार पथों का बारीकी से अध्ययन किया। अन्य विषयों पर भी उनके विचार अत्यंत स्पष्ट थे, जैसे उन्होंने अरस्तू के उस विचार की कठोर आलोचना की थी, जिसके अनुसार उन्होंने यूनानियों व अन्य बर्बर यूरोपीय जातियों में अंतर स्थापित किया था और दोनों के बीच शादी-विवाह आदि वर्जित कर दिया था, ताकि वंश शुद्ध बने रहें। उनके अनुसार, हर मूल के लोगों में अच्छे और बुरे लोग होते हैं।

पृथ्वी की परिधि का मापन



चतुर एराटोस्थेनीज ने मिस्र में रहते हुए ही पूरी पृथ्वी की परिधि की गणना कर डाली थी। उन्होंने समझ लिया था कि सूर्य का कोण मौसम व स्थान के अनुसार बदलता है। उन्होंने मिस्र के ही दो स्थानों अलेक्जेंड्रिया तथा सीन पर गणना की, जो एक-दूसरे से 800 कि.मी. दूर थे। उस समय ऊँट पर सवार होकर वह यात्रा की गई।

उन्होंने पाया कि प्रति 700 स्टेडिया पर एक डिग्री कोण बदलता है। स्टेडिया उस काल में दूरी का पैमाना था और 5,000 स्टेडिया = 500 मील = 800 कि.मी. होता है। यद्यपि इस पैमाने पर कुछ विद्वान् संदेह करते हैं।

जो भी हो, उन्होंने पृथ्वी की परिधि 39,690 कि.मी. निकाली, जिसमें मात्र 2 प्रतिशत त्रुटि थी। अत्यंत सीमित संसाधनों से की गई यह गणना महत्त्वपूर्ण है। उन्होंने सूर्य को एक बिंदु स्रोत माना था, जबकि यह एक तश्तरी जैसा स्रोत है और हमारी आँखों पर एक निश्चित चाप बनाता है।

इसके अतिरिक्त जिन दो स्थानों से उन्होंने अवलोकन किया था, उनके बीच की दूरी निकालने में भी त्रुटि थी। बीच में नील नदी थी, जिसकी यात्रा नाव द्वारा की गई थी।

पृथ्वी की परिधि की यह गणना अभूतपूर्व थी और अगली अनेक सदियों तक इसे शुद्ध माना जाता रहा। उन्होंने अनेक गणनाएँ भी की थीं, जिनमें पृथ्वी से सूर्य व चंद्रमा की दूरियाँ भी शामिल हैं। उन्होंने इन दूरियों के बारे में जो अनुमान लगाया था, आधुनिक पैमाने पर यह निम्नलिखित है—

पृथ्वी से चंद्रमा की दूरी = 7,80,000 स्टेडिया, 1 स्टेडिया = 185 मी. अत: आधुनिक पैमाने पर कुल दूरी = 1,44,300 कि.मी.।

इसी प्रकार उन्होंने पृथ्वी से सूर्य की दूरी की गणना की, जो इस पैमाने पर इस प्रकार थे–

पृथ्वी से सूर्य की दूरी = 8,04,000,000 स्टेडिया, 1 स्टेडिया = 185 मी., अत: आधुनिक पैमाने पर कुल दूरी = 1,49,000,000 कि. मी.।

यद्यपि ये तथ्यों से परे हैं, पर फिर भी उस काल में सीमित संसाधनों से की गई गणना महत्त्व रखती है। उस काल में दूरी का पैमाना स्टेडिया अर्थात् स्टेडियम की लंबाई थी, जिनमें ओलंपिक जैसे खेल आयोजित होते थे

एराटोस्थेनीज ने अविभाज्य संख्याओं पर भी शोध कार्य किया था। उन्होंने अन्य शोधकार्य भी किए होंगे, पर उनकी रचनाएँ कालांतर में गुम हो गईं। जो भी प्रमाण हैं उनके आधार पर उन्हें श्रेष्ठ प्राचीन वैज्ञानिक माना जाता है। चंद्रमा की एक बड़ी खाई का नामकरण उनके नाम पर हुआ है। चंद्रमा के भूगर्भ-शास्त्रीय समय पैमाने का नामकरण भी उन्हीं के नाम पर किया गया है।

वे पहले व्यक्ति थे, जिन्होंने 'ज्योग्राफी' (भूगोल) शब्द का प्रयोग किया था। उन्होंने इसे एक विषय का रूप भी दिया। पृथ्वी को समझने के लिए अक्षांश व देशांतर रेखाओं की कल्पना भी उन्हीं ने की थी। पृथ्वी अपनी धुरी पर कितना झुकी हुई है, इसकी कल्पना भी पहले-पहल उन्हीं ने की थी। उस काल में पृथ्वी की सतह के बारे में जो भी ज्ञान था, उसके आधार पर उन्होंने पृथ्वी का एक नक्शा भी तैयार किया था।

उन्होंने विभिन्न घटनाओं के कालक्रम को जानने-समझने की विधि भी तैयार की थी और इस आधार पर प्रमुख साहित्यिक व राजनीतिक घटनाओं, जिनमें ट्रॉय का युद्ध भी सम्मिलित था, को काल के अनुसार उचित स्थान पर रखा था।

वे इस कदर लोकप्रिय थे कि उनके समकालीन विद्वानों ने उनका नाम 'बीटा' रखा था, जिसका तात्पर्य यह था कि वे लगभग हर क्षेत्र में श्रेष्ठता में दूसरा स्थान रखते थे। उसका आधार यह था कि बीटा ग्रीक वर्णमाला का दूसरा अक्षर है।

ईसा पूर्व 195 तक उनकी आँखों की ज्योति चली गई थी और अगले ही वर्ष ईसा पूर्व 194 में 82 वर्ष की आयु में अलेक्जेंड्रिया में ही उनका निधन हो गया।

❑

कोनोन

आर्कमिडीज के अनन्य मित्र व प्रख्यात खगोलशास्त्री कोनोन का जन्म अनुमानों के अनुसार, ईसा पूर्व 280 में सामोस में हुआ था। उनके बचपन के बारे में अन्य तथ्य ज्ञात नहीं हैं, पर इतना अवश्य ज्ञात है कि आर्कमिडीज व कोनोन ने एक साथ अलेक्जेंड्रिया में पढ़ाई की थी और दोनों ने एक-दूसरे को प्रभावित किया था।

आर्कमिडीज के लिए कोनोन का महत्त्व इस बात से भी स्पष्ट होता है कि वे अपनी हर गणितीय रचना को पुष्टि के लिए कोनोन के पास भेजते थे। कोनोन एक जाने-माने खगोल-शास्त्री व ज्योतिषी थे। वे अलेक्जेंड्रिया में राजा टॉलेमी तृतीय के राज खगोलशास्त्री भी थे।

कोनोन ज्योतिष संबंधी अपनी एक भविष्यवाणी के कारण अत्यंत लोकप्रिय हो गए। टॉलेमी 'तृतीय' की बहन की सीरिया में हत्या हो गई थी। सम्राट् टॉलेमी ने सेना सहित सीरिया पर चढ़ाई कर दी। रानी बेरेनीस अपने पति के सकुशल लौटने के प्रति चिंतित थीं। पति की कुशलता के लिए रानी ने मनौती मानी कि यदि पति सकुशल युद्ध से विजयी होकर लौटेंगे तो वे बालों में लगानेवाला बहुमूल्य काँटा (पिन) मंदिर को दान कर देंगी।

ईसा पूर्व 245 में जब राजा टॉलेमी युद्ध जीतकर आए तो रानी ने अपने बालों से पिन निकालकर मंदिर में रख दिया। पर अगले ही दिन वह पिन वहाँ से गायब हो गया। कोनोन ने घोषणा की कि वह आकाश में तारों की एक संरचना की आकृति में दिखाई देगा। ऐसा ही हुआ। उस संरचना का नाम रानी के नाम पर पड़ गया। उस घटना पर प्रख्यात कवि कैलीमैचस ने एक कविता लिखी, जो अत्यंत लोकप्रिय हुई।

आर्कमिडीज अपनी प्रमेयों को सत्यापित करने के लिए कोनोन के पास भेजते थे। स्पाइरल संबंधी प्रमेय उन्होंने बिना स्वयं सत्यापित किए कोनोन के पास भेज दी। बाद में उन्होंने स्वयं उसमें संशोधन किया था, क्योंकि कोनोन की मृत्यु हो गई थी।

कोनोन ने शंकु पर कार्य किया था। बाद में उसपर अपोलोनियस ने कार्य किया था। उन्होंने खगोलशास्त्र पर भी बहुत कार्य किया। यह कार्य उनकी खगोलशास्त्र संबंधी सात खंडों की पुस्तक में वर्णित था, पर यह पुस्तक खो गई। इसमें उनके सूर्य ग्रहण संबंधी प्रेक्षणों के परिणाम भी थे। टॉलेमी के अनुसार, 'कोनोन ने मौसम संबंधी सत्रह चिह्नों को भी पहचाना था। उनके द्वारा सूर्यग्रहण का अध्ययन कवियों के भी आकर्षण का केंद्र बना। रोमन कवि कैटुलस ने सूर्य के अचानक प्रकाश रहित हो जाने, तारों के चमकने आदि का रोचक वर्णन किया है और इसमें कोनोन के कार्य का उल्लेख है।'

अनुमानों के अनुसार, ईसा पूर्व 220 में अलेक्जेंड्रिया में कोनोन का निधन हो गया था।

❑

आर्कमिडीज के संदर्भ में भ्रम

समय के साथ आर्कमिडीज शोध के विषय बन गए। उनके बारे में जो भ्रम प्रारंभ में विकसित हुए थे, उन पर लगातार शोध होता रहा। समय के साथ विद्वानों ने कुछ की पुष्टि की और कुछ का खंडन किया। कुछ लोग उनके जीवन से जुड़ी कुछ घटनाओं जैसे 'यूरेका-यूरेका' का आनंद लेते रहे तो कुछ उनके गणित में उलझे रहे। उनके सैन्य संबंधी कार्यों पर लोग दाँतों तले उँगली दबाते रहे।

आर्कमिडीज के बचपन के एक साथी ने उनकी जीवनी में लिखा था कि अपने दैनिक कार्यों; जैसे नहाना, खाना आदि को वे भूल जाते थे। वे अपने शरीर पर राख मलकर उसपर ज्यामितीय आकृतियाँ बनाते रहते थे।

बाद के काल में ऐसे अन्य विद्वान् भी हुए, जो आर्कमिडीज जैसी प्रतिभावाले थे और उनका रहन-सहन भी कुछ ऐसा ही था। न्यूटन, आइंस्टाइन आदि का व्यवहार अधिक भिन्न नहीं था।

आर्कमिडीज की हत्या पर रोमन सेनापति मार्कस ने सिर पीट लिया था। अपने आपको पाप का भागीदार मानते हुए उसने आर्कमिडीज की कब्र पर ससम्मान एक पत्थर लगवाया, जिस पर एक गोला व बेलन अंकित था। डेढ़ सौ वर्ष बाद सिसिरो नामक एक विद्वान् इसकी पुष्टि के लिए सायराक्यूज गए।

ईसा पूर्व 75 की इस यात्रा में उन्होंने आर्कमिडीज की कब्र ढूँढ़ी, जो तब तक झाड़ियों में छिप चुकी थी। सायराक्यूज के वासी उसे भूल चुके थे, पर सिसिरो ने उसे ढूँढ़कर निकाल ही लिया। उन्होंने उस समय के प्रमुख सायराक्यूज वासियों को इसके बारे में बताया। तब अनेक गुलामों को उस कार्य में लगाया गया तथा झाड़ियों आदि को काटकर रास्ता बनाया गया। कब्र पर गोला व बेलन तो दिखाई दे रहे थे, पर अन्य जो कुछ भी लिखा हुआ था वह आधा मिट चुका था। इसके बाद वहाँ के निवासियों ने अपने चमत्कारी पूर्वज को याद करना प्रारंभ कर दिया।

यूरोप 'अंधकार युग' सहित अनेक युगों से गुजरता रहा, पर आर्कमिडीज की प्रतिष्ठा बढ़ती रही। छठी सदी तक बोएथियस ने आर्कमिडीज के तमाम शोधग्रंथों का अनुवाद लैटिन में कर लिया था। वे लैटिन कवियों के आदर्श भी बन चुके थे।

नौवीं सदी तक अरबी लेखकों ने आर्कमिडीज की अनेक रचनाओं का अरबी में अनुवाद कर लिया था। इसलामिक देशों में आर्कमिडीज इस कदर लोकप्रिय हो गए कि अनेक जाली रचनाओं को आर्कमिडीज का बताया जाने लगा।

बारहवीं सदी अर्थात् मध्य युग में आर्कमिडीज द्वारा सौर ऊर्जा के प्रयोग से आग लगाने की पुष्टि हुई। जलानेवाले दर्पणों को दोबारा बनाया गया तथा उनके प्रयोग से सूर्य के प्रकाश को केंद्रित करके आग लगाने हेतु प्रयोग किए गए। अब समझ में आया कि किस प्रकार आर्कमिडीज ने दूर से आते हुए शक्तिशाली जलयानों को रोकने एवं आतंकित करने का उपाय किया था।

तेरहवीं सदी के मध्य तक डोमिनिकन फायर विलियम ने आर्कमिडीज की अधिकांश रचनाओं का ग्रीक से लैटिन में अनुवाद कर डाला। इस ज्ञान के खजाने को पोप के पुस्तकालय में रखा गया। इससे पहले ही आर्कमिडीज की अनेक रचनाओं का अरबी से लैटिन में भी अनुवाद किया गया था। इन सब अनुवाद कार्यों ने आर्कमिडीज की प्रतिष्ठा को बेतहाशा बढ़ा दिया। यह प्रतिष्ठा तब अधिक उपयोगी सिद्ध हुई, जब यूरोप में पुनरुद्धार (रेनेसाँ) युग

प्रारंभ हुआ।

दुर्भाग्यवश उपर्युक्त अनुवादों का एक बड़ा भाग समय के साथ खो गया या नष्ट हो गया। विद्वज्जन उन्हें लगातार ढूँढ़ते रहे। इसमें आंशिक सफलता भी मिली। सन् 1906 में इस्तांबुल में 'आर्कमिडीज के तरीके' मिल भी गई।

प्रकाशन कार्य

जब छपाई का पुन: आविष्कार यूरोप में हुआ तो अन्य उपयोगी साहित्य के साथ आर्कमिडीज की रचनाओं का भी प्रकाशन हुआ। सन् 1544 में उनके साहित्य का जो भी भाग उपलब्ध था, उसका प्रकाशन हो गया। इसके साथ उनके कार्यों पर अनेक विद्वानों, जिनमें रेजियोमोंटानस भी सम्मिलित हैं, की शंकाएँ भी प्रकाशित हुईं।

इसके साथ ही उनका कार्य, जो अब तक कुछ दर्जन विद्वानों तक ही सीमित था, अब कई सौ विद्वानों की दृष्टि से गुजरने लगा। इसके कारण आनेवाले समय में पुनरुद्धार युग का मार्ग प्रशस्त होता चला गया। लोगों को उनके द्वारा की गई सतह के क्षेत्रफल व आयतन की गणना ने अत्यधिक प्रभावित किया। लोगों को यह भी लगा कि इतना बड़ा कार्य आर्कमिडीज ने इतना पहले कर लिया था, जबकि बाद के काल के गणितज्ञों का योगदान इसके सामने बौना पड़ रहा था।

आर्कमिडीज के कार्य के आधार पर ही बाद के काल में गणित के भावी विकास की आधारशिला रखी गई और सत्रहवीं सदी में न्यूटन और फिर पास्कल आदि ने गणित को एक नया स्वरूप दिया।

पुनरुद्धार युग के जनक और फिर उसे आगे बढ़ानेवाले विद्वान् लियोनार्डो दा विंची, फ्रांसेस्का, कमांडियानो और फिर गैलीलियो ने बड़े चाव से आर्कमिडीज को पहले पढ़ा और फिर उसके आधार पर आगे कार्य किया। गैलीलियो ने कम-से-कम एक सौ बार उनको उद्धृत किया। उन्होंने उन्हें परामानवीय, दैवी, जिसकी नकल न की जा सके, ऐसे शब्दों से नवाजा।

गैलीलियो ने आर्कमिडीज की यांत्रिकी का जमकर अनुसरण किया। पानी निकालने के लिए आर्कमिडीज स्क्रू, जलयानों को नष्ट करने हेतु यंत्र-तंत्र, जल शक्ति का उपयोग करनेवाली प्रणालियाँ, तारामंडल आदि का अध्ययन किया और उनका उपयोग करते हुए दैनिक जीवन में उपयोग हेतु तमाम यंत्रों व विधियों का आविष्कार किया। इसमें गणित का उपयोग करते हुए भौतिकी को सशक्त करना सम्मिलित था।

आलोचना भी

एक ओर पुनरुद्धार युग के विद्वान् आर्कमिडीज व उनकी विधियों का अनुसरण करते रहे और उनके बताए मार्ग पर चलकर अनेक रहस्यों से परदा उठाते रहे। जड़ता के सिद्धांत की व्याख्या इसी के आधार पर की गई। इससे भौतिकी के विकास में गणित, विशेष रूप से ज्यामिति का प्रयोग हुआ। आर्कमिडीज के तरीके मौलिक सिद्ध हुए, पर वहीं दूसरी ओर आर्कमिडीज की अनेक विधियों को विद्वानों ने लंबा माना। उनके अनुसार, वैज्ञानिक विधि ऐसी होनी चाहिए, ताकि लंबी प्रतीक्षा न करनी पड़े। अनुसंधान को दक्ष बनाने पर भी बल दिया जाने लगा। जोहांस केपलर ने पहलेपहल आर्कमिडीज के प्रयासों पर इस दृष्टि से टिप्पणी की।

इसका एक कारण यह भी था कि अब अनुसंधान का दायरा विस्तृत हो चला था और वैज्ञानिक एक के बाद

दूसरे विषयों पर अनुसंधान करना चाहते हैं और उनके पास समय की कमी होती है। आर्कमिडीज की विधियों, जैसे—गोले की सतह का क्षेत्रफल निकालने की विधि का विकास बहुत लंबा था और अत्यंत छोटे-छोटे टुकड़ों में काम को बाँटकर और फिर पूरा हल निकालना एक कठिन कार्य था।

सत्रहवीं और अठारहवीं सदी में आधुनिक विज्ञान का उदय हुआ। न्यूटन ने अपनी विधियों की तुलना आर्कमिडीज की विधियों से की। कुल मिलाकर यूरोप के पुनरुद्धार युग के मानवतावाद पर आर्कमिडीज का गहरा प्रभाव पड़ा था।

नेता व शिक्षक आर्कमिडीज

समय के साथ आर्कमिडीज का समाज पर समग्र प्रभाव बढ़ता चला गया। अब उन्हें मात्र एक वैज्ञानिक या आविष्कारक ही नहीं, एक नेता व शिक्षक भी माना जाने लगा। तत्कालीन वृहद् यूनान के समाज के प्रमुख व्यक्ति के रूप में उनकी गणना होने लगी। यह उचित भी था, क्योंकि जो बड़े-बड़े रक्षा-तंत्र उन्होंने खड़े किए थे, वह उनके अकेले का कार्य नहीं था। इसमें अनगिनत लोग लगे होंगे और आर्कमिडीज ने उनका नेतृत्व भी किया होगा और उन्हें अनेक प्रकार की शिक्षा भी दी होगी।

उन्नीसवीं सदी में यूरोप में राष्ट्रवाद की भावना जोर पकड़ने लगी। जिस प्रकार प्राचीन यूनान में छोटे-छोटे शहरों के आकार की रियासतों के प्रति लोगों की भक्ति व समर्पण का भाव था, उसी प्रकार का भाव अब अपने-अपने देशों में जगने लगा। ऐसे में अपने क्षेत्र में जनमे विद्वानों के प्रति गर्व और बढ़ जाता है। इसका भरपूर लाभ आर्कमिडीज को भी मिला और वे न केवल सायराक्यूज बल्कि सिसली तथा पूरे इटली के आदर्श बन गए।

पर उनके जीवन, उनके व्यक्तित्व के बारे में जो भ्रम प्रारंभ में ही जुड़ गए थे। वे पूरी तरह नहीं हट पाए। उनका कृतित्व समय के सागर में गोते लगाता रहा और कभी आधा तो कभी अधूरा ही सामने आ पाया और प्रश्न-चिह्न लगानेवालों की संख्या कम नहीं हुई।

कार्टून पुरुष

यही कारण है कि वे एक ऐतिहासिक पुरुष कम और रहस्यमय पुरुष अधिक रहे। इस कारण वे कार्टूनों व एनीमेशनों के पास अधिक रहे। संसार के विभिन्न भागों में जहाँ-जहाँ पर विभिन्न भाषाओं के कार्टूनिस्टों ने जब बच्चों के लिए कार्टूनों की श्रृंखला तैयार करने की सोची तो सबसे पहले उन्हें आर्कमिडीज का ही खयाल आया।

आर्कमिडीज अपने जीवनकाल में जितने उपयोगी रहे उतने ही उपयोगी वे उन कार्टूनों में भी रहे। वे न केवल बच्चों का मनोरंजन करते रहे, बल्कि उन्हें ज्यामिति की प्रमेय भी सिखाते रहे। सुदूर रूस में जब आर्कमिडीज पर कार्टून श्रृंखला बनी तो उसके माध्यम से बच्चों को मशीनों द्वारा बड़े-बड़े और जटिल कार्य करना सिखाया गया।

आर्कमिडीज को उनके जैसे अन्य वैज्ञानिकों या आविष्कारकों के साथ भी दिखाया गया। थॉमस अल्वा एडिसन भी काफी हद तक उन्हीं जैसे थे और उन्हें भी उनके सहायक के रूप में दिखाया गया।

❑

कवियों की दृष्टि में

आर्कमिडीज अपने जीवनकाल में अपने चमत्कारी आविष्कारों से सभी के आकर्षण का केंद्र बने रहे, पर मृत्यु के पश्चात् वे कवियों की रचनाओं का केंद्रबिंदु बन गए तथा इन कवियों ने उनके बारे में लिखते समय अपनी कल्पना का भरपूर समावेश किया।

ईनियस नामक लैटिन कवि ने अपनी रचना में रोमन सेना द्वारा सिसली पर आधिपत्य स्थापित करने की घटना का विशद वर्णन किया। इस क्रम में उन्हें अपनी पितृभूमि के रक्षक के रूप में सराहा गया। इस क्रम में उनके द्वारा विकसित अस्त्र-शस्त्र युक्त रक्षा-तंत्र का वर्णन किया गया। इसमें उनकी भौतिकी, मौसम विज्ञान तथा खगोलशास्त्र संबंधी खोजों का भी विस्तार से वर्णन किया गया।

ईनियस की मृत्यु के एक वर्ष पश्चात् ले ईसा पूर्व 168 में रोमन इतिहासकार पॉलीबियस ने ग्रीक भाषा में एक रचना लिखी तथा इसके साथ ही पूरे रोम में आर्कमिडीज छा गए। इतिहास पर कई खंडों में लिखी अपनी पुस्तकों में पॉलीबियस ने बताया कि किस प्रकार आर्कमिडीज ने सायराक्यूज की सुरक्षा व्यवस्था तैयार की थी।

इस इतिहास गाथा से आर्कमिडीज का नाम रोम में घर-घर तक पहुँच गया था। रोमवासियों के मन में उनकी स्मृति की छाप सदियों तक बनी रही।

रोमन सेनापति मार्कस क्लॉडियस मार्सेलस ने सायराक्यूज की विजय के बाद लूट में मिले सामान को रोम तक लाने की व्यवस्था की। उनमें दो तारामंडल थे। वे वास्तव में ब्रह्मांड की छोटी अनुकृतियाँ थीं। उनमें से एक अनुकृति को मार्कस ने अपने घर में सहेजकर रखा था और दूसरी को पास के एक मंदिर में सजाकर रखा गया। उस काल के लोग इसे देखकर चमत्कृत होते रहे।

कब्र भी एक धरोहर

रोमन सेनापति के स्पष्ट आदेश के बावजूद रोमन सिपाही ने आर्कमिडीज की हत्या कर दी थी। पहले तो सेनापति मार्कस ने सिर पीटा, फिर पूरे सम्मान के साथ आर्कमिडीज का अंतिम संस्कार किया। उनकी कब्र पर जो पत्थर लगाया गया था, उस पर एक बेलनाकार आकृति पर एक गोला बना था। वह आकृति उनकी शोध आधारित पुस्तक 'ऑन द स्फीयर एंड द सिलिंडर' के सम्मान में बनाई गई थी। सिसिरो नामक एक कवि ने जब बाद में सायराक्यूज की यात्रा की तो आर्कमिडीज की कब्र ढूँढ़ी तथा उसका लैटिन कविताओं में वर्णन किया।

आज विज्ञान संबंधी रचनाकारों और साहित्यिक रचनाकारों में गहरी खाई है। वे एक-दूसरे का सम्मान भी नहीं करते हैं और दोनों ही विधाओं में पारंगत विरले ही मिलते हैं; पर उस काल में ऐसा नहीं था। एक ही कवि विज्ञान पर भी लिखता था और वह पौराणिक ग्रंथों का भी रचनाकार होता था। ईनियस इस परंपरा का एक उदाहरण है, जिसने प्रकृति के चित्रण पर आधारित कविताएँ भी लिखी थीं और पाइथागोरस के कार्यों पर आधारित रचनाएँ भी तैयार कीं।

अनेक रोमन कवियों ने आर्कमिडीज का व्यक्तिगत वर्णन तो नहीं किया, पर उनके भौतिकी संबंधी, गणितीय कार्यों तथा सैन्य विज्ञान संबंधी योगदानों का विस्तार से वर्णन किया। उनकी अन्य समकालीन विद्वानों जैसे कोनोन

आदि से तुलना भी की गई थी। आर्कमिडीज सायराक्यूज में जनमे, अलेक्जेंड्रिया में उच्च अध्ययन हेतु गए और फिर वापस सायराक्यूज आ गए थे। पर सामोस में जनमे कोनोन अलेक्जेंड्रिया पढ़ने गए और वहीं रह गए।

कोनोन एक खगोलशास्त्री अधिक थे। उनकी प्रसिद्धि ज्योतिष संबंधी उनके कार्यों से अधिक हुई थी। उनकी सलाह पर मिस्र की रानी ने अपने पति के युद्ध से सकुशल लौट आने पर अपना एक आभूषण मंदिर में टाँग दिया था। उनकी ज्योतिष गणना के आधार पर जो भविष्यवाणियाँ हुईं, वे सत्य निकलीं। अनेक घटनाओं की व्याख्या उन्होंने खगोलीय पिंडों की स्थिति के आधार पर कर दी थी।

कोनोन आर्कमिडीज से बड़े थे। आर्कमिडीज उनका बहुत सम्मान करते थे। वे उन्हें बड़ा भाई, गुरु व मार्गदर्शक का दर्जा देते थे। पर आर्कमिडीज ने ज्योतिष संबंधी कार्य कभी नहीं किया। वे सूर्य, चंद्रमा आदि के बीच की दूरी; पृथ्वी, चंद्रमा, सूर्य आदि का व्यास तथा अद्र्धव्यास मापने में लगे रहे।

उस काल में बौद्धिक आदान-प्रदान की अच्छी परंपरा थी। हास-परिहास में भी गणित का समावेश था। आकाश के तारे गिनने की होड़ भी लगती थी। कविताओं में विभिन्न संख्या में चूमने और फिर उन्हें जोड़ने, घटाने और परिणाम की तुलना अन्य संख्या से करने का उल्लेख होता था।

उस समय लंबी-लंबी संख्याओं का चलन हो चुका था। आर्कमिडीज ने ब्रह्मांड को भरने में कितने रेत के कण लगेंगे, यह गणना भी कर डाली थी। कवि इसके आधार पर नायक-नायिका से आपसी प्रश्न करते थे कि कितनी बार चूमना पर्याप्त रहेगा। एक नायक अपनी नायिका को आश्वासन देता है कि लीबिया में जितनी रेत है और उसमें कुल जितने कण हैं, उतनी बार वह उसे चूमेगा।

यह भी चुनौती दी जाती थी कि शैतान उतना गिन नहीं पाएगा जितनी बार मैं तुम्हें चूमूँगा। अफ्रीका के समुद्री तट की रेत के कुल कण, आकाश के तारे इस कार्य में संदर्भ की भूमिका निभाते थे। सचमुच आर्कमिडीज का गजब का योगदान था। उनके कार्यों के कारण गणित व खगोल विज्ञान सचमुच आम आदमी की जबान पर आ चुके थे।

उस काल में समुद्र को मापने की भी कल्पना की जाती थी। ज्यामिति का बहुत अधिक सम्मान था। साथ ही आर्कमिडीज तथा कोनोन की मित्रता का भी बहुत सम्मान था और अद्भुत तरीकों से इसकी तुलना की जाती थी। जब कोनोन का देहांत हुआ तो आर्कमिडीज ने अपनी रचना 'द स्कवायोरिंग ऑफ द पैराबोला' में उनकी मृत्यु पर शोक व्यक्त किया। बाद में भी कैटुलस व वर्जिल ने उन दोनों व्यक्तित्वों को सायराक्यूज व अलेक्जेंड्रिया का केंद्र बताया। उपर्युक्त जोड़े की तुलना साहित्य के क्षेत्र में कवियों के जोड़ों से भी की जाती रही।

❑

अलविदा

जीत का नशा भी एक अद्भुत नशा होता है, जिसमें व्यक्ति खो जाता है। वह अपने आपको सर्वशक्तिमान समझने लगता है। वह अपनी जीत के मूल कारण को भी कई बार नजरंदाज कर देता है।

सायराक्यूज में भी ऐसा ही हुआ। आर्कमिडीज द्वारा बनाए गए तंत्र को विशाल रोमन नौसेना व थलसेना नहीं भेद पाई और पराजित होकर लौट गई। अब सायराक्यूज वासी जीत के नशे में चूर हो गए और अपने आपको अजेय मानने लगे।

पर न तो व्यक्ति अजेय होता है और न ही कोई तंत्र। साथ ही यदि चौकसी न हो तो बड़े-से-बड़ा तंत्र व व्यक्ति भी धराशायी किया जा सकता है। पराजित रोमन सेना तिलमिलाकर लौट तो गई, पर वह लगातार तैयारी करती रही और आर्कमिडीज के तंत्र को समझने एवं उसे भेदने के उपाय करने में जुट गई।

इधर सायराक्यूज के राजा हीरो का निधन हो चुका था और उत्तराधिकारियों के मन में आर्कमिडीज के प्रति वह भाव नहीं था। वे जीत का श्रेय स्वयं लेते रहे और आर्कमिडीज व उनके तंत्र की उपेक्षा करते रहे।

वृद्ध आर्कमिडीज को किसी वाहवाही की अपेक्षा नहीं थी, पर वे अपने तंत्र की उपेक्षा से अवश्य दुखी हुए। वे अपने सैद्धांतिक व गणितीय अनुसंधान में जुट गए। उनके तंत्र में कोई नवीनता नहीं आई।

उधर रोमन सेनापति मार्कस ने काफी हद तक आर्कमिडीज के रक्षा तंत्र के बारे में जानकारियाँ जुटा लीं और उसे भेदने के उपाय भी ढूँढ़ लिये। उसने लगातार तैयारी की और एक बड़ी सेना व जहाजी बेड़ा लेकर आ धमका।

वह जीत का कोई अवसर खोना नहीं चाहता था। उसने साम, दाम, दंड और भेद सभी का सहारा लिया। सायराक्यूज को घेरकर फिर बातचीत में उलझाया। छोटा दरवाजा खोलकर सायराक्यूज वालों ने कुछ देर बातचीत की और उसी बीच रोमन सैनिक पहले छोटे दरवाजे से अंदर घुसे और फिर सभी ओर से प्रवेश करते चले गए। आर्कमिडीज के बनाए पुराने कैटापुल्टों व अन्य लीवर घिरनियों में धूल जमी पड़ी थी और समुद्री हवाओं की नमी व लवणीयता के कारण जंग भी लगने लगी थी। परिणाम स्पष्ट था। रोमन सैनिक सभी ओर से घुसते चले गए। प्रतिरोध नहीं के बराबर हो पाया। आक्रमणकारी सैनिकों ने भारी मार-काट मचाई।

सेनापति मार्कस ने अपने सैनिकों को स्पष्ट निर्देश दे रखा था कि किसी भी परिस्थिति में आर्कमिडीज को मारा न जाए। वह आर्कमिडीज का उपयोग अपने लिए करना चाहता था। पर सैनिक तो जीत के नशे में चूर थे और मार-काट मचाते हुए आगे बढ़ रहे थे। वे आर्कमिडीज को पहचानते भी नहीं थे।

उधर आर्कमिडीज अपने घर के अहाते में जमीन पर रेखाएँ खींचकर कुछ गणनाएँ कर रहे थे। तभी एक रोमन सैनिक घर में घुसा। अपने चेहरे या वेशभूषा से आर्कमिडीज अत्यंत साधारण व्यक्ति लगते थे।

सैनिक उन्हें देखकर गरजा। उसे रत्ती भर भी उम्मीद नहीं थी कि सामने बैठा लकीरें खींच रहा व्यक्ति आर्कमिडीज है। उसने तलवार उठाई। आर्कमिडीज ने अपनी जान की भीख नहीं माँगी, पर रेखाएँ न मिटाने के लिए निवेदन किया।

सैनिक को लगा कि यह कोई मूर्ख है, जिसे जान से ज्यादा लकीरें प्यारी हैं। उसने आर्कमिडीज का सिर धड़ से

अलग कर दिया। रक्त की तेज धार ने उन लकीरों को भी मिटा दिया। इसके साथ ही आर्कमिडीज संसार से चले गए।

विजयी सैनिक हर्ष-उन्मादवश होकर नाच-गा रहे थे, पर सेनापति मार्कस आर्कमिडीज को ढूँढ़ रहा था। उसे आर्कमिडीज से पिछली हार का बदला नहीं लेना था, बल्कि उनकी शिष्यता ग्रहण कर आगे बड़ी जीत का मार्ग प्रशस्त करना था।

उसने बहुत ढूँढ़ा। तभी किसी सहमे हुए सायराक्यूज वासी ने उसे आर्कमिडीज के घर का पता बता दिया। वह तेजी से वहाँ पहुँचा; पर वहाँ जाकर उसने देखा कि आर्कमिडीज का सिर धड़ से अलग पड़ा था। उसने अपना सिर पीट लिया। उसकी समझ में नहीं आ रहा था कि वह अपने भाग्य को कोसे या उस सैनिक को दंड दे, जिसने अनजाने में इतना बड़ा नुकसान कर डाला। उसकी भावी जीत का सपना चूर-चूर हो गया। उसने मान लिया कि ऐसा अद्‍भुत आविष्कारक, इंजीनियर व निर्माता दूसरा नहीं मिलेगा।

ससम्मान अंतिम संस्कार

पश्चात्ताप-स्वरूप सेनापति मार्कस ने आर्कमिडीज का शव ससम्मान उठवाया और ससम्मान उसे दफनाया। उनकी कब्र पर एक बड़ा पत्थर भी लगवाया गया, जिसमें बेलन व गोलों की आकृति अंकित थी; क्योंकि मार्कस को ज्ञात था कि ये आर्कमिडीज के प्रिय विषय थे और इनकी सतह के क्षेत्रफल व आयतन निकालने आदि से संबंधित कार्य ने तत्कालीन समाज में गजब की क्रांति का सूत्रपात किया था।

❑

स्पाइरल का अध्ययन

आर्कमिडीज अपनी हर बड़ी सफलता पर उत्तेजित होकर 'यूरेका-यूरेका' कहते थे। ये शब्द उनके हमसफर बन चुके थे और एक अन्य मामले, जिसमें उन्हें इनका उच्चारण करने का अवसर मिला था, वह था स्पाइरल अर्थात् सर्पिल रेखाओं का अध्ययन।

निम्नांकित चित्र से सर्पिल आकृति स्पष्ट होती है—

यह एक तल पर उत्पन्न अनंत रूप से मुड़ती हुई आगे बढ़ती हुई वक्र रेखा है। वास्तव में यह एक वेक्टर है, जो हर गोला पूरा करते हुआ आगे बढ़ता जाता है। दैनिक जीवन में हम इसके अनेक उदाहरण देखते हैं; जैसे—घुँघराले बाल, पेड़ की उतरी छाल आदि।

आर्कमिडीज इस प्रकार की वक्र रेखा के बारे में अध्ययन करने के लिए किस कदर उत्सुक थे, इसका आभास इस बात से भी होता है कि इसके बारे में उन्होंने तत्कालीन अलेक्जेंड्रिया के विद्वानों को अनेक पत्र लिखे थे।

कोनोन, डोसिथियर आदि को लिखे अपने पत्रों में उन्होंने इसके बारे में लिखा है कि इस प्रकार की वक्र रेखा एक बिंदु से प्रारंभ होती है, जो इसका मूल बिंदु कहलाता है और इसमें एक सरल रेखा की ओर एक रूप गति भी होती है तथा इसमें एक बिंदु पर भी एकरूप गोलाकार गति होती है।

आर्कमिडीज ने आगे विश्लेषण किया है कि इसमें होनेवाली गति को दो खंडों में बाँटा जा सकता है। एक है एक रेखा की ओर सीधी गति और एक गोलाकार गति।

यह गति घड़ी की सुई की दिशा में भी हो सकती है और उसकी विपरीत दिशा में भी। आर्कमिडीज का यह कार्य उनके गणित संबंधी विभिन्न कार्यों में उत्कृष्ट माना जाता है।

❑

संदर्भ-ग्रंथ सूची

1. द ग्रेट आर्कमिडीज, लेखक : मारियो गेमोनेट, अनुवाद व संपादन : आर. ऑल्डेन स्मिथ, प्रकाशक : बेलॉर यूनिवर्सिटी प्रेस।

2. आर्कमिडीज, ई बुक, लेखक : सर थॉमस हीथ।

3. वर्ल्ड ग्रेट साइंटिस्ट्स, प्रकाशक : रोहन बुक कंपनी, जी-22, इंद्रप्रस्थ अपार्टमेंट, पटपड़गंज प्लॉट नं. 1/14, दिल्ली-110092

4. विकीपीडिया की वेबसाइट।

❑❑❑